

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yosuke TAMURA

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DATA PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING APPARATUS AND METHOD, AND
COMPUTER PROGRAM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

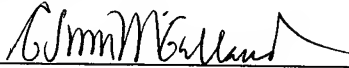
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-322098	November 6, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

S03P1295
US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 6 日
Date of Application:

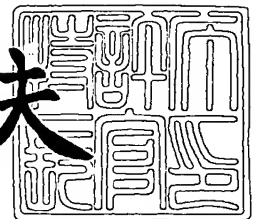
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 2 0 9 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 2 0 9 8]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 3 6 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 0200068511

【提出日】 平成14年11月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/30

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田 3 丁目 1 4 番 1 3 号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

 【氏名】 田村 陽介

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093241

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮田 正昭

 【電話番号】 03-5541-7577

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101801

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 英治

 【電話番号】 03-5541-7577

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086531

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 澤田 俊夫

 【電話番号】 03-5541-7577

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048747

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ処理システム、情報処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ処理システムであって、

1 以上のチェインオブジェクトに関連する所定ファイル形式のデータを扱うデータ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービス制御を実行する複数のチェインマネージャと、

前記チェインマネージャに設定された識別子 (ID) と、当該チェインマネージャに関連するチェインオブジェクトの識別子 (ID) と、当該チェインオブジェクトに関連するデータ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービスと、当該データ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービスにおいて扱うことのできるファイル形式との対応関係を格納した対応関係データを保持し、ファイル形式のマッチングと、データ入力とデータ出力のサービスマッチングとにより実行可能なサービスの検索処理を実行するチェインディレクトリと、

1 つのチェインオブジェクトの ID を取得し、ID を取得したチェインオブジェクトに関連するデータ入力または出力サービスと同一のファイル形式を扱うデータ出力または入力サービスを扱うチェインオブジェクトを前記チェインディレクトリに問い合わせる処理を実行するルートチェインマネージャと、

を備え、

前記チェインマネージャの ID と、チェインオブジェクトの ID とは、異なるアドレス空間において定義される識別子であることを特徴とするデータ処理システム。

【請求項 2】

前記ルートチェインマネージャは、

サービス問い合わせパケットを生成し、前記チェインディレクトリに対するサービス問い合わせを実行する構成であり、

前記チェインディレクトリは、

前記ルートチェーンマネージャから受信するサービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録されたIDに基づいて組み合わせ可能な2つのチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、該検索結果に基づいてサービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項3】

前記チェーンマネージャのIDは、通信アドレスとして適用可能なIDであることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項4】

前記ルートチェーンマネージャは、

前記チェーンディレクトリに対する問い合わせの応答に基づいてチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なう構成であることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項5】

前記ルートチェーンマネージャは、

サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう構成であることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項6】

前記チェーンマネージャは、

自己の管理するチェーンオブジェクトに関するID、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶し、

前記ルートチェーンマネージャからのID取得処理要求に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、管理対象のチェーンオブジェクトに関するIDの通知処理を実行するとともに、

前記ルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項7】

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトの各々に対応して設定されるチェーンマネージャとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクトに設定された識別子（ID）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶した記憶手段と、

前記サービスチェーン内に設定されるルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項8】

前記制御手段は、

前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンに対して、前記サービスプロファイル情報に格納したサービスの実行に必要なプログラム情報を格納する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項7に記載の情報処理装置。

【請求項9】

前記制御手段は、

前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求する第2のチェイントークンの受領に応じて、該第2のチェイントークンに格納されたサービスの実行に必要なプログラム情報を取得し、

該取得情報に基づいてプログラム実行処理を行なう構成であることを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスの制御を行なうルートチェーンマネージャとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクトの ID 取得処理を実行するとともに、取得 ID を持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスを問い合わせるためのサービス問い合わせパケットを生成して、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するとともに、該問い合わせに対する応答に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させて実行サービスの制御を行なう制御手段を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 11】

前記情報処理装置は、

サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第 1 のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第 2 のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させる処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理を実行するチェーンディレクトリとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を前記チェーンオブジェクトの ID に対応付けて格納したデータベースと、

複数のチェーンオブジェクトの ID を格納したサービス問い合わせパケットの受信に応じて、該 ID に基づいて、前記サービス情報を格納したデータベースの検索処理を実行し、該検索処理の結果として得られた実行可能なサービス情報を

格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成する制御手段と、
を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 13】

前記情報処理装置は、

サービス情報として、前記チェーンオブジェクト各々の ID と、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報と、チェーンオブジェクトに対して設定されたチェーンマネージャのアドレス情報とを対応付けた情報を有し、

前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、前記サービス情報に基づいて、サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトの ID に対応するサービス情報を検索し、該サービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成して、ルートチェーンマネージャに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 12 に記載の情報処理装置。

【請求項 14】

前記記憶手段に格納されたサービス情報には、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービスがデータ入力態様であるかデータ出力態様であるかの種別および処理可能なデータフォーマット情報が格納され、

前記制御手段は、

前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトの ID に対応するサービス情報中から、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行し、該マッチングの成立したサービスを実行可能なデータ処理サービスとして、該サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする請求項 12 に記載の情報処理装置。

【請求項 15】

前記制御手段は、

前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該パケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納された ID 情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトの ID を格納した新たなサービス

問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェインリストに記録されたIDに基づいて組み合わせ可能な2つのチェインオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする請求項12に記載の情報処理装置。

【請求項16】

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェインオブジェクトによって構成されるサービスチェインにおけるデータ処理方法であり、

前記チェインオブジェクトのIDの取得処理を実行するID取得ステップと、

前記ID取得ステップにおいて取得したIDを格納したサービス問い合わせパケットをサービス情報を持つチェインディレクトリに送信する問い合わせ実行ステップと、

前記サービス問い合わせパケット内のチェインオブジェクトIDに基づいて、前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェインオブジェクトのIDに対応するサービス情報を検索するとともに、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組み合わせを検索するマッチング処理を実行して、チェインオブジェクトを適用した実行可能なサービスの検索処理を実行し、検索結果としてのサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成し、問い合わせ元に返信する問い合わせ応答ステップと、

前記サービス問い合わせ応答パケットの格納情報に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう制御ステップと、

を有することを特徴とするデータ処理方法。

【請求項17】

前記制御ステップは、

サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させる処理ステップを含むことを特徴とする請求項16に記載のデータ処理方法。

【請求項 1 8】

前記制御ステップは、

前記チェインマネージャが、受信チェイントークンに対して、データ処理サービスに対応するプログラム実行に必要な情報を格納する処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載のデータ処理方法。

【請求項 1 9】

前記制御ステップは、

前記チェインマネージャが、受信チェイントークンに基づいてプログラム起動処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載のデータ処理方法。

【請求項 2 0】

前記問い合わせ応答ステップは、

前記サービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納された I D 情報を格納したチェインリストを生成するステップと、

同一のルートチェインマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェインオブジェクトの I D を格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェインリストに記録された I D に基づいて組み合わせ可能な 2 つのチェインオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載のデータ処理方法。

【請求項 2 1】

固有の識別子（I D）を付与された複数のチェインオブジェクトによって構成されるサービスチェインにおいて、チェインオブジェクトの各々に対応して設定されるチェインマネージャの実行するデータ処理方法であり、

前記チェインオブジェクトに設定された識別子（I D）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶する記憶ステップと、

前記ルートチェインマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納

処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御ステップと、

を有することを特徴とするデータ処理方法。

【請求項 2 2】

前記制御ステップは、

前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第 1 のチェイントークンに対して、前記サービスプロファイル情報に格納したサービスの実行に必要なプログラム情報を格納する処理ステップを含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のデータ処理方法。

【請求項 2 3】

前記制御ステップは、

前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求する第 2 のチェイントークンの受領に応じて、該第 2 のチェイントークンに格納されたサービスの実行に必要なプログラム情報を取得し、該取得情報に基づいてプログラム実行処理を行なうステップを含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のデータ処理方法。

【請求項 2 4】

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおいて、複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスのデータ処理制御方法であり、

前記チェーンオブジェクトの ID 取得処理を実行するステップと、

取得した ID を持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについてのサービス問い合わせパケットを生成し、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するステップと、

前記問い合わせに対する応答に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう制御ステップと

を有することを特徴とするデータ処理制御方法。

【請求項 2 5】

前記制御ステップは、

サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させる処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項24に記載のデータ処理制御方法。

【請求項26】

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェインオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理方法であり、

複数のチェインオブジェクトのIDを格納したサービス問い合わせパケットを受信するステップと、

サービス問い合わせパケットに格納されたIDに基づいて、前記チェインオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を前記チェインオブジェクトのIDに対応付けて格納したデータベースの検索処理を実行する検索ステップと、

前記検索処理の結果として得られた実行可能なサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成するステップと、

前記サービス問い合わせ応答パケットを送信するステップと、

を有することを特徴とする情報提供処理方法。

【請求項27】

前記記憶手段に格納されたサービス情報には、チェインオブジェクト各々の実行可能なサービスがデータ入力態様であるかデータ出力態様であるかの種別およびデータフォーマット情報が格納され、

前記検索ステップは、

前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェインオブジェクトのIDに対応するサービス情報中から、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行し、該マッチングの成立したサービスを実行可能なデータ処理サービスとして抽出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項26に記載の情報提供処理方法。

【請求項 2 8】

前記情報提供処理方法は、さらに、

前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該パケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納された I D 情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトの I D を格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録された I D も含めた 3 以上のチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成する処理ステップを有することを特徴とする請求項 2 6 に記載の情報提供処理方法。

【請求項 2 9】

固有の識別子（I D）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおいて、チェーンオブジェクトの各々に対応して設定されるチェーンマネージャの実行するデータ処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

前記チェーンオブジェクトに設定された識別子（I D）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶する記憶ステップと、

前記ルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項 3 0】

固有の識別子（I D）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおいて、複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスのデータ処理制御処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

前記チェーンオブジェクトの I D を取得処理を実行するステップと、

取得した I D を持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サ

ービスについてのサービス問い合わせパケットを生成し、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するステップと、

前記問い合わせに対する応答に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なう制御ステップと

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項 31】

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

複数のチェーンオブジェクトの ID を格納したサービス問い合わせパケットを受信するステップと、

前記サービス問い合わせパケット内のチェーンオブジェクト ID に基づいて、前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトの ID に対応するサービス情報を検索するとともに、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行して、チェーンオブジェクトを適用した実行可能なサービスの検索処理を実行し、検索結果としてのサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成するステップと、

前記サービス問い合わせ応答パケットを送信するステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ処理システム、情報処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。さらに、詳細には、情報処理装置、あるいは情報処理装置以外のあらゆる物をサービスチェーンの構成要素として接続し、接続したチェーンオブジェクトを適用した様々なデータ処理を容易に実行可能とするとともに、フレキシブルなサービス提供および受領構成を実現するデータ処理システ

ム、情報処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

インターネットの普及により我々は、情報共有、資源共有などのネットワーク化の恩恵を受けている。ネットワーク化の波はコンピュータの世界だけに留まらず、家庭内の家電機器相互間での通信処理、携帯電話のインターネット接続による通信、さらには、冷蔵庫、電子レンジ等に通信手段を設け、インターネットを介した通信を可能とした構成が提案され、実用化されつつある。

【0 0 0 3】

特に、近年においては、いつでも、どこでも、誰とでもそしてどんな物でも、ネットワークを通じてコミュニケーションを可能とする環境、いわゆるユビキタス環境の実現に向けた研究が盛んに行なわれている。ユビキタス環境は、あらゆるものがコンピュータを搭載しネットワークを介してサービスを実現する環境である。このようにコンピュータが到る所に存在する環境では優れたユーザインタフェースを利用して利便性を高めることが重要となる。実際にユビキタスの分野では、仮想現実や、実世界指向インタフェースなど、サービス基盤よりユーザ側からの技術が先行しているのが現実である。

【0 0 0 4】

一方、既存のサービス基盤はインターネットを基本としパーソナルコンピュータや情報家電を想定して設計されており、これらのサービス基盤は、日々進歩するユーザ側のユビキタス環境を十分に活かすものとなっていない。この理由の一つは、ユビキタス環境では目の前に広がる無数の物を容易に制御できることが重要であるのに対し、これまでのインターネットを利用したサービスは、広域な環境で唯一のサービスを提供することに重点が置かれていたことにある。

【0 0 0 5】

しかし、昨今では、ユビキタス環境下におけるサービス提供に関する統合的な研究も頻繁に行なわれるようになってきている。その代表的な例は I E T F (Internet Engineering Task Force) が提案するサービス・ロケーション・プロトコル (S L P : Service Location Protocol) (例えば非特許文献 1 参照) や、サ

ンマイクロシステムズの J i n i（例えば非特許文献 2 参照）、マイクロソフトのユニバーサル・プラグアンドプレイ（U P n P : Universal Plug and Play）（例えば非特許文献 3 参照）、マサチューセッツ工科大学のインターナショナル・ネーミング・システム（I N S : Intentional Naming System）（例えば非特許文献 4 参照）、カルフォルニアバークレイ大学の N i n j a（例えば非特許文献 5 参照）などがある。

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】

M. Weiser. Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing. Communication of the ACM, July 1993.

【非特許文献 2】

Sun. Jini connection technology. In Sun Microsystems, <http://www.sun.com/jini/>, 2000.

【非特許文献 3】

Microsoft Corporation. Understanding Universal Plug and Play: A White Paper.

【非特許文献 4】

W. Adjie-Winoto, E. Schewartz, H. Balakrishnan, and J. Lilley. The Design and Implementation of an International Naming System. In Proceedings of ACM Symposium on Operating Systems Principles, December 1999.

【非特許文献 5】

S. Gribble and et. al. The Ninja Architecture for Robust Internet-Scale Systems and Services. Special Issue of IEEE Computer Networks on Pervasive Computing, June 2000.

【 0 0 0 7 】

上述したこれまでに提案されているサービス提供システムは、各々目的の違いはあるが基本的な仕組みはすべて共通する。すなわち、その仕組みは次の 2 つの手順を持つ。最初の手順は、（１）サービス提供機器が自分の存在を他の機器に知らせる。この方法としては、ディレクトリサービスを行なう機器への登録、特

別なチャネルやアドレスへの定期的なサービス広告、また特別なチャネルやアドレスで待機し、要求があった場合に自らの存在を返答する、などの3つの形態に分類できる。

【0008】

次の手順は、(2) クライアントがサービス提供機器を発見する。この方法としては、ディレクトリサービスを行なう機器への問い合わせ、特別なチャネルやアドレスに対して要求パケットを送信する、また特別なチャネルやアドレスでサービス提供機器の広告を聞く、などの3つの形態に分類できる。通信の形態としてはディレクトリサービスを基本とした形態と、ピア・ツー・ピアで通信する形態に分けられる。両方の形態で利用可能なシステムも存在する。前者はクライアントとサービス提供機器の間にディレクトリサービスを行なう機器が存在する。後者はクライアントとサービス提供機器が直接お互いを認識してサービスの提供が行なわれる。

【0009】

既存の技術ではサービス提供機器とクライアントの境界線が明確に分けられている。すなわちサービス提供機器はクライアントに対してサービスを提供することを前提として設計されている。しかし我々は常時、手元の機器がクライアントとなりサービスを提供してもらいたい訳ではない。テレビの画面をそのままプリンタに送ったり、遠隔のカメラをプロジェクタから出力するといった、我々がクライアントと定義している機器同士でデータのやり取りを行なってもらいたい場合も多々ある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、クライアントの身の回りにあるディスプレイ、プリンタ、PC、PDA、スピーカ、情報家電は勿論のこと、これら情報処理装置以外の機器、物品、生き物、本、石等、身の回りがある、あらゆる物体を制御の対象とし、それらの物体同士の情報伝達を可能として、様々な処理を実現することに重点をおいた拡張性に優れたシステム基盤を実現し、この基盤上でフレキシブルなサービスの提供および受領構成を実行するデー

タ処理システム、情報処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供するものである。

【0011】

本発明は、従来の技術が対象としているPCや家電などの電子機器だけでなく、その他の機器、物品、生き物、本、石、壁なども識別子を付加することで、様々なサービスの提供、受領処理を実現するサービスチェーン (Service-Chain) の世界に取り込み、これらの物体を既存のインターネットの基盤に組み込み、他の物体と接続し、情報伝達を可能とすることで新たなサービスを実現することを目的とする。

【0012】

なお、本発明で提案する物体の接続によるサービスの提供および受領構成を実現するためのユビキタス環境に適応したサービスアーキテクチャをサービスチェーン (Service-Chain) と呼ぶものとする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の側面は、

データ処理システムであって、

1以上のチェーンオブジェクトに関連する所定ファイル形式のデータを扱うデータ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービス制御を実行する複数のチェーンマネージャと、

前記チェーンマネージャに設定された識別子 (ID) と、当該チェーンマネージャに関連するチェーンオブジェクトの識別子 (ID) と、当該チェーンオブジェクトに関連するデータ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービスと、当該データ入力またはデータ出力少なくともいずれかのサービスにおいて扱うことのできるファイル形式との対応関係を格納した対応関係データを保持し、ファイル形式のマッチングと、データ入力とデータ出力のサービスマッチングとにより実行可能なサービスの検索処理を実行するチェーンディレクトリと、

1つのチェーンオブジェクトのIDを取得し、IDを取得したチェーンオブジェクトに関連するデータ入力または出力サービスと同一のファイル形式を扱うデ

ータ出力または入力サービスを扱うチェーンオブジェクトを前記チェーンディレクトリに問い合わせる処理を実行するルートチェーンマネージャと、

を備え、

前記チェーンマネージャのIDと、チェーンオブジェクトのIDとは、異なるアドレス空間において定義される識別子であることを特徴とするデータ処理システムにある。

【0014】

さらに、本発明のデータ処理システムの一実施態様において、前記ルートチェーンマネージャは、サービス問い合わせパケットを生成し、前記チェーンディレクトリに対するサービス問い合わせを実行する構成であり、前記チェーンディレクトリは、前記ルートチェーンマネージャから受信するサービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録されたIDに基づいて組み合わせ可能な2つのチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、該検索結果に基づいてサービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明のデータ処理システムの一実施態様において、前記チェーンマネージャのIDは、通信アドレスとして適用可能なIDであることを特徴とする。

【0016】

さらに、本発明のデータ処理システムの一実施態様において、前記ルートチェーンマネージャは、前記チェーンディレクトリに対する問い合わせの応答に基づいてチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なう構成であることを特徴とする。

【0017】

さらに、本発明のデータ処理システムの一実施態様において、前記ルートチェーンマネージャは、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう構成であることを特徴とする。

【0018】

さらに、本発明のデータ処理システムの一実施態様において、前記チェーンマネージャは、自己の管理するチェーンオブジェクトに関するID、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶し、前記ルートチェーンマネージャからのID取得処理要求に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、管理対象のチェーンオブジェクトに関するIDの通知処理を実行するとともに、前記ルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0019】

さらに、本発明の第2の側面は、

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトの各々に対応して設定されるチェーンマネージャとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクトに設定された識別子（ID）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶した記憶手段と、

前記サービスチェーン内に設定されるルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置にある。

【0020】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記制御手段は、前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンに対して、前記サービスプロファイル情報に格納したサービスの実行に必要なプログラム情報を格納する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0021】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記制御手段は、前記ルートチェーンマネージャから受信するサービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求する第2のチェイントークンの受領に応じて、該第2のチェイントークンに格納されたサービスの実行に必要なプログラム情報を取得し、該取得情報に基づいてプログラム実行処理を行なう構成であることを特徴とする。

【0022】

さらに、本発明の第3の側面は、

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスの制御を行なうルートチェーンマネージャとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクトのID取得処理を実行するとともに、取得IDを持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスを問い合わせるためのサービス問い合わせパケットを生成して、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するとともに、該問い合わせに対する応答に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させて実行サービスの制御を行なう制御手段を有することを特徴とする情報処理装置にある。

【0023】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記情報処理装置は、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させる処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0024】

さらに、本発明の第4の側面は、

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理を実行するチェーンディレクトリとしての情報処理装置であり、

前記チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を前記チェーンオブジェクトのIDに対応付けて格納したデータベースと、

複数のチェーンオブジェクトのIDを格納したサービス問い合わせパケットの受信に応じて、該IDに基づいて、前記サービス情報を格納したデータベースの検索処理を実行し、該検索処理の結果として得られた実行可能なサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成する制御手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置にある。

【0025】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記情報処理装置は、サービス情報として、前記チェーンオブジェクト各々のIDと、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報と、チェーンオブジェクトに対して設定されたチェーンマネージャのアドレス情報とを対応付けた情報を有し、前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、前記サービス情報に基づいて、サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報を検索し、該サービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成して、ルートチェーンマネージャに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0026】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記記憶手段に格納されたサービス情報には、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービスがデータ入力態様であるかデータ出力態様であるかの種別および処理可能なデータフォーマット情報が格納され、前記制御手段は、前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報中から、データ入力とデータ出力の可能な同一

データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行し、該マッチングの成立したサービスを実行可能なデータ処理サービスとして、該サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする。

【0027】

さらに、本発明の情報処理装置の一実施態様において、前記制御手段は、前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該パケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録されたIDに基づいて組み合わせ可能な2つのチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であることを特徴とする。

【0028】

さらに、本発明の第5の側面は、

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおけるデータ処理方法であり、

前記チェーンオブジェクトのIDの取得処理を実行するID取得ステップと、

前記ID取得ステップにおいて取得したIDを格納したサービス問い合わせパケットをサービス情報を持つチェーンディレクトリに送信する問い合わせ実行ステップと、

前記サービス問い合わせパケット内のチェーンオブジェクトIDに基づいて、前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報を検索するとともに、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行して、チェーンオブジェクトを適用した実行可能なサービスの検索処理を実行し、検索結果としてのサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成し、問い合わせ元に返信する問い合わせ応答ステップと、

前記サービス問い合わせ応答パケットの格納情報に基づいて、チェイントーク

ンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう制御ステップと、
を有することを特徴とするデータ処理方法にある。

【0029】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記制御ステップは、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させる処理ステップを含むことを特徴とする。

【0030】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記制御ステップは、前記チェーンマネージャが、受信チェイントークンに対して、データ処理サービスに対応するプログラム実行に必要な情報を格納する処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0031】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記制御ステップは、前記チェーンマネージャが、受信チェイントークンに基づいてプログラム起動処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0032】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記問い合わせ応答ステップは、前記サービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するステップと、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録されたIDに基づいて組み合わせ可能な2つのチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成するステップと、を含むことを特徴とする。

【0033】

さらに、本発明第6の側面は、

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェインオブジェクトによって構成されるサービスチェインにおいて、チェインオブジェクトの各々に対応して設定されるチェインマネージャの実行するデータ処理方法であり、

前記チェインオブジェクトに設定された識別子（ID）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶する記憶ステップと、

前記ルートチェインマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納処理、および受信チェイントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御ステップと、

を有することを特徴とするデータ処理方法にある。

【0034】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記制御ステップは、前記ルートチェインマネージャから受信するサービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンに対して、前記サービスプロファイル情報に格納したサービスの実行に必要なプログラム情報を格納する処理ステップを含むことを特徴とする。

【0035】

さらに、本発明のデータ処理方法の一実施態様において、前記制御ステップは、前記ルートチェインマネージャから受信するサービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求する第2のチェイントークンの受領に応じて、該第2のチェイントークンに格納されたサービスの実行に必要なプログラム情報を取得し、該取得情報に基づいてプログラム実行処理を行なうステップを含むことを特徴とする。

【0036】

さらに、本発明の第7の側面は、

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェインオブジェクトによって構成されるサービスチェインにおいて、複数のチェインオブジェクトを適用したデータ処理サービスのデータ処理制御方法であり、

前記チェーンオブジェクトのID取得処理を実行するステップと、
取得したIDを持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについてのサービス問い合わせパケットを生成し、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するステップと、
前記問い合わせに対する応答に基づいて、チェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう制御ステップと
を有することを特徴とするデータ処理制御方法にある。

【0037】

さらに、本発明のデータ処理制御方法の一実施態様において、前記制御ステップは、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させる処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0038】

さらに、本発明の第8の側面は、
データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理方法であり、
複数のチェーンオブジェクトのIDを格納したサービス問い合わせパケットを受信するステップと、
サービス問い合わせパケットに格納されたIDに基づいて、前記チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を前記チェーンオブジェクトのIDに対応付けて格納したデータベースの検索処理を実行する検索ステップと、
前記検索処理の結果として得られた実行可能なサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成するステップと、
前記サービス問い合わせ応答パケットを送信するステップと、
を有することを特徴とする情報提供処理方法にある。

【0039】

さらに、本発明の情報提供処理方法の一実施態様において、前記記憶手段に格納されたサービス情報には、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービスがデータ入力態様であるかデータ出力態様であるかの種別およびデータフォーマット情報が格納され、前記検索ステップは、前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報中から、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行し、該マッチングの成立したサービスを実行可能なデータ処理サービスとして抽出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0040】

さらに、本発明の情報提供処理方法の一実施態様において、前記情報提供処理方法は、さらに、前記サービス問い合わせパケットの受信に応じて、該パケットの受信時刻情報、および、該サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、前記チェーンリストに記録されたIDも含めた3以上のチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、サービス問い合わせに対する応答を生成する処理ステップを有することを特徴とする。

【0041】

さらに、本発明の第9の側面は、

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおいて、チェーンオブジェクトの各々に対応して設定されるチェーンマネージャの実行するデータ処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

前記チェーンオブジェクトに設定された識別子（ID）、および実行可能なサービス情報としてのサービスプロファイル情報を記憶する記憶ステップと、

前記ルートチェーンマネージャからのチェイントークン受信に応じて、前記サービスプロファイル情報に基づいて、受信チェイントークンに対するデータ格納

処理、および受信チェーントークンに基づくプログラム起動処理を実行する制御ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0042】

さらに、本発明の第10の側面は、

固有の識別子（ID）を付与された複数のチェーンオブジェクトによって構成されるサービスチェーンにおいて、複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスのデータ処理制御処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

前記チェーンオブジェクトのIDを取得処理を実行するステップと、

取得したIDを持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについてのサービス問い合わせパケットを生成し、サービス情報を保有するチェーンディレクトリに送信するステップと、

前記問い合わせに対する応答に基づいて、チェーントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応して設定されるチェーンマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なう制御ステップと

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0043】

さらに、本発明の第11の側面は、

データ処理システムを構成するサービスチェーン内に設定された複数のチェーンオブジェクトを適用したデータ処理サービスについての情報提供処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

複数のチェーンオブジェクトのIDを格納したサービス問い合わせパケットを受信するステップと、

前記サービス問い合わせパケット内のチェーンオブジェクトIDに基づいて、前記サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報を検索するとともに、データ入力とデータ出力の可能な同一データフォーマットの組合わせを検索するマッチング処理を実行して、チェーンオブジェクトを適用した実行可能なサービスの検索処理を実行し、検索結果とし

てのサービス情報を格納したサービス問い合わせ応答パケットを生成するステップと、

前記サービス問い合わせ応答パケットを送信するステップと、
を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0044】

【作用】

本発明の構成によれば、固有の識別子（ID）を付与された複数のチェインオブジェクトと、複数のチェインオブジェクトの各々に対応して設定され、チェインオブジェクトを適用した処理の制御を実行するチェインマネージャと、チェインオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を格納したチェインディレクトリと、チェインオブジェクトのID取得処理を実行するとともに、取得IDを持つチェインオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについて、チェインディレクトリに問い合わせ、該問い合わせに対する応答に基づいてチェイントークンをサービスに参画するチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なうルートチェインマネージャとによって、様々なサービス提供、受領構成を実現したので、クライアントの身の回りにあるディスプレイ、プリンタ、PC、PDA、スピーカ、情報家電は勿論のこと、これら情報処理装置以外の機器、物品、生き物、本、石等、身の回りにある、あらゆる物体をチェインオブジェクトとして設定するとともに、これらのチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャを設定することで、あらゆる物を制御対象とし、それらの物同士の情報伝達を可能として、様々な処理を実現することが可能となり、フレキシブルなサービスの提供および受領構成が実現される。

【0045】

さらに、本発明の構成によれば、ルートチェインマネージャは、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう構成であるので、各チェインマネー

ャが、プログラムの実行に必要な情報を予め保有していない場合においても、必要情報を取得した上で、プログラムを実行することが可能となる。

【0046】

さらに、本発明の構成によれば、チェーンディレクトリは、ルートチェーンマネージャからのサービス問い合わせに応答して、サービス問い合わせパケットに格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報中から、同一データフォーマットのデータ入力とデータ出力との組み合わせを検索するマッチング処理を実行し、マッチングの成立したデータ入出力に対応するサービスを実行可能なデータ処理サービスとして、前記サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であるので、同一のデータフォーマットの入出力処理が確実に実行できる機器同士を結びつけることが可能となり、データ処理エラー等を発生させることのないサービス提供、受領処理が実現される。

【0047】

さらに、本発明の構成によれば、チェーンディレクトリは、ルートチェーンマネージャから受信するサービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、チェーンリストに記録されたIDも含めた3以上のチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、該検索結果に基づいてサービス問い合わせに対する応答を生成する構成としたので、2つの機器のみならず、3以上の任意数の機器において可能な2つの機器の組み合わせによって実行可能なサービスの検索が可能となる。

【0048】

なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記憶媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供すること

により、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0049】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0050】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明のデータ処理システム、情報処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムについて詳細に説明する。なお、説明は以下の項目に従って行なう。

1. サービスチェーンの概要
2. サービスチェーンにおける基本技術
3. サービスチェーンの実装
4. サービスチェーン適用処理フロー
5. サービスチェーンの利用例

【0051】

[1. サービスチェーンの概要]

まず、サービスチェーンの概要について説明する。サービスチェーン (Service-Chain) は、本発明で提案する物体の接続によるサービス提供受領構成を実現するためのユビキタス環境に適応したサービスアーキテクチャである。サービスチェーン (Service-Chain) に基づいて、クライアントの身の回りにあるディスプレイ、プリンタ、PC、PDA、スピーカ、情報家電や、情報処理装置以外の生き物、本、石等、身の回りにある、あらゆる物体を制御の対象とし、それらの物体同士の情報伝達を可能として、様々な処理を実現する。

【0052】

まず、サービスチェーン (Service-Chain) の基本構成要素を説明すると共に、サービスチェーン (Service-Chain) を利用したサービスの提供および受領処理の概要について説明する。

【 0 0 5 3 】

サービスチェーン (Service-Chain) ではサービスのやり取りが可能なあらゆる物体をチェーンオブジェクト (C-Object:Chain-Object) として抽象化する。このチェーンオブジェクト (C-Object) にはサービスチェーン (Service-Chain) において固有の識別子 (ID) が付加される。図 1 にチェーンオブジェクト (C-Object:Chain-Object) の構成例を示す。

【 0 0 5 4 】

図 1 に示すように、クライアントの身の回りにあるディスプレイ、プリンタ、PC、PDA、スピーカ、冷蔵庫、情報家電や、情報処理装置以外の機器、物品、生き物、本、石等、身の回りにある、あらゆる物体をチェーンオブジェクト (C-Object) として、識別子 (ID) を設定する。この ID を基本としてサービスをやり取りする。

【 0 0 5 5 】

ID を付加された、すべてのチェーンオブジェクト (C-Object) は、必ず 1 個のチェーンマネージャ (C-Manager) が対応付けられる。チェーンマネージャ (C-Manager) は、少なくとも 1 つのチェーンオブジェクトの管理を行ない、管理対象のチェーンオブジェクト (C-Object) の ID およびその他の情報 (プロファイル) を管理する。また、サービスチェーンを利用したサービスの統括制御部としてのルートチェーンマネージャ (RC-Manager) からのメッセージ、例えば、ユーザの希望するサービスの起動、制御、終了などのトリガとなるメッセージを受信し、受信メッセージに基づく処理、例えば該当するサービスの起動、制御、終了等の処理を実行する機能要素である。

【 0 0 5 6 】

チェーンマネージャ (C-Manager) 、およびルートチェーンマネージャ (RC-Manager) は、データ処理プログラムおよびデータ処理を実行するハードウェアとによって構成される。ハードウェアとしての基本要素は、メッセージの送受信処理を実行する通信インタフェースと、送受信メッセージに関する処理、例えば受信メッセージに基づくサービスの起動、制御、終了等の処理を実行するデータ処理部である。従って、図 1 に示すように、チェーンマネージャ (C-Manager) は

、例えば、P C、P D A、携帯電話、携帯通信端末、情報家電等によって構成され得る。

【 0 0 5 7 】

なお、図 1 では、チェインオブジェクト (C-Object) とチェインマネージャ (C-Manager) とを区別して示してあるが、チェインオブジェクト (C-Object) が P CあるいはP D A等のように、データ処理、通信処理可能な機器である場合は、チェインオブジェクト (C-Object) の中にチェインマネージャ (C-Manager) の機能を格納することが可能であり、この場合は、チェインオブジェクト (C-Object) とチェインマネージャ (C-Manager) とは、同一機器によって構成される。

【 0 0 5 8 】

すなわち、サービスチェイン (Service-Chain) を介したデータ送受信、および送受信データに関するデータ処理が可能なチェインオブジェクト (C-Object) は、チェインマネージャ (C-Manager) としても機能可能であり、単独の機器構成において、チェインオブジェクト (C-Object) とチェインマネージャ (C-Manager) として機能することが可能である。すなわち、チェインマネージャ (C-Manager) は、データ通信、データ処理実行プログラムとしてチェインオブジェクト (C-Object) 内に存在することができる。

【 0 0 5 9 】

ただし、データ通信、データ処理機能を持たない、チェインオブジェクト (C-Object) 、例えば生き物、植物、本、鉱物等は、情報処理装置以外のオブジェクトが、サービスチェイン (Service-Chain) を適用したサービスの提供、受領処理に参画する場合には、それらのチェインオブジェクト (C-Object) を、通信処理およびデータ処理機能を持つ P C、P D A等の情報処理装置によって構成されるチェインマネージャ (C-Manager) に対応付けることが必要となる。

【 0 0 6 0 】

情報処理装置または情報処理装置以外の物によって構成され、識別子 (I D) が設定されたチェインオブジェクト (C-Object) によって構成されるサービスチェイン (Service-Chain) を適用して、サービスの提供、またはサービスの受領

を実行するために必要となる主要なデータ処理要素について説明する、重要なデータ処理要素としては次に挙げる 3 要素がある。

【0 0 6 1】

(1) ルートチェインマネージャ (RC-Manager)

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、サービスチェイン (Service-Chain) において、サービスの実行に関わる制御を行なう最も重要な機能要素である。

【0 0 6 2】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、チェインオブジェクト (C-Object) の ID を収集し、その ID から実現可能なサービスがあるかどうかチェインディレクトリ (C-Directory) に問い合わせる処理を実行する。また、サービス問い合わせに対するチェインディレクトリ (C-Directory) からの応答結果に基づき、ユーザとのインタラクションを実行し、ユーザに実現したいサービスを選択してもらい、ユーザの選択したサービスの起動、制御、終了などのトリガとなるメッセージを格納したチェイントークンを生成し、選択したサービスを提供するために必要なチェインマネージャ (C-Manager) に転送する。

【0 0 6 3】

(2) チェインディレクトリ (Chain-Directory)

チェインディレクトリ (Chain-Directory) は、サービスチェイン (Service-Chain) においてディレクトリサービスの機能を提供する要素である。

【0 0 6 4】

チェインディレクトリ (Chain-Directory) は、チェインオブジェクト (C-Object) の情報、例えばサービスチェインに接続されたチェインオブジェクト (C-Object) 毎の提供可能なサービス情報を管理し、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からのサービス問い合わせを受け取り、問い合わせに応じてサービス検索を行ない、実現可能なサービス情報をルートチェインマネージャ (RC-Manager) に応答メッセージとして返す処理を実行する。

【0 0 6 5】

(3) チェインマネージャ (Chain-Manager)

チェインマネージャ (C-Manager) は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からのメッセージ、例えば、ユーザの希望するサービスの起動、制御、終了などのトリガとなるメッセージ (チェイントークン) を受信し、受信メッセージに基づく処理、例えば該当するサービスの起動、制御、終了等の処理を実行する機能要素である。なお、チェインマネージャ (C-Manager) にも I D が設定される。このチェインマネージャ (C-Manager) の I D は、I P アドレス等、通信アドレスとして適用可能な I D であり、チェインオブジェクトの I D とは、異なるアドレス空間において定義される識別子である。

【 0 0 6 6 】

I D を付加された、すべてのチェインオブジェクト (C-Object) は、必ず 1 個のチェインマネージャ (C-Manager) に対応付けられる。またユーザとのインタラクションが可能なディスプレイなどの表示デバイスや I D を読み取る機器、例えば、ブルートゥース (Bluetooth (登録商標))、あるいは I r D A (Infrared Data Association) のような赤外線通信方式を適用した特定のデバイスを持つチェインオブジェクト (C-Object) はルートチェインマネージャ (RC-Manager) を保持し、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) として機能することが可能である。ルートチェインマネージャ (RC-Manager) を保持したチェインオブジェクト (C-Object) はサービスの制御機器の役割をもつため、以下では、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) と呼ぶ。

【 0 0 6 7 】

図 2 に、データ通信、データ処理を実行するチェインマネージャ (C-Manager)、ルートチェインマネージャ (RC-Manager)、およびルートチェインオブジェクト (RC-Object) のハードウェア構成例として、P C の例を示す。図 2 は、制御手段としての C P U (Central Processing Unit) を備えた通信処理およびデータ処理可能なパーソナル・コンピュータの例を示している。

【 0 0 6 8 】

図 2 に示す構成について説明する。C P U (Central Processing Unit) 1 1 は、各種プログラムを実行するプロセッサである。R O M (Read-Only-Memory) 1 2 は、C P U 1 1 が実行するプログラム、あるいは演算パラメータとしての固定

データを格納する。R A M (Random Access Memory) 1 3 は、C P U 1 1 の処理において実行されるプログラム、およびプログラム処理において適宜変化するパラメータの格納エリア、ワーク領域として使用される。H D D 1 4 はハードディスクの制御を実行し、ハードディスクに対する各種データ、プログラムの格納処理および読み出し処理を実行する。

【 0 0 6 9 】

バス 2 1 は P C I (Peripheral Component Internet/Interface) バス等により構成され、各モジュール、入出力インタフェース 2 2 を介した各入出力装置とのデータ転送を可能にしている。

【 0 0 7 0 】

入力部 1 5 は、例えば各種スイッチ、ボタン、キーボード、ポインティングデバイスを含む入力部である。ボタン等を介して入力部 1 5 が操作された場合、あるいは、通信部 1 7 からのデータを受信した場合などに C P U 1 1 に指令が入力され、R O M (Read Only Memory) 1 2 に格納されているプログラムを実行する。出力部 1 6 は、例えば C R T、液晶ディスプレイ等であり、各種情報をテキストまたはイメージ等により表示する。

【 0 0 7 1 】

通信部 1 7 はサービスチェイン (Service-Chain) を介して、他のチェインマネージャ (C-Manager)、ルートチェインマネージャ (RC-Manager)、ルートチェインオブジェクト (RC-Object)、あるいはチェインディレクトリ (Chain-Directory) との通信、あるいは、その他のエンティティ、例えばコンテンツ配信サービスプロバイダとの通信処理を実行し、C P U 1 1 の制御の下に、各記憶部から供給されたデータ、あるいは C P U 1 1 によって処理されたデータを送信したり、通信相手からのデータを受信する処理を実行する。また、I D を付加されたチェインオブジェクト (C-Object) から、I D を読みとる処理を実行する機能も有する。

【 0 0 7 2 】

ドライブ 1 8 は、フレキシブルディスク、C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory)、M O (Magneto optical) ディスク、D V D (Digital Versatile Dis

c)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体 19 の記録再生を実行するドライブであり、各リムーバブル記録媒体 19 からのプログラムまたはデータ再生、リムーバブル記録媒体 19 に対するプログラムまたはデータ格納を実行する。

【0073】

各記憶媒体に記録されたプログラムまたはデータを読み出して CPU 11 において実行または処理を行なう場合は、読み出したプログラム、データは入出力インタフェース 22、バス 21 を介して例えば接続されている RAM 13 に供給される。

【0074】

なお、図 2 に示す構成例は、チェインマネージャ (C-Manager)、ルートチェインマネージャ (RC-Manager)、およびルートチェインオブジェクト (RC-Object) の機能を実行する機器の一例を示すものであり、これらの機能は、PC 以外にも、情報家電、PDA、携帯通信端末等、様々な機器において実行可能であり、それぞれの機器に応じた処理を実現するためのハードウェアによって構成可能である。また、チェインディレクトリ (Chain-Directory) も、図 2 に示す構成によって実現可能である。

【0075】

図 3 に、サービスチェイン (Service-Chain) を介したサービスを実現するための各構成要素の関係と基本動作を説明する図を示す。図 3 ではルートチェインオブジェクト (RC-Object) 111 に対して、その ID 管理を行なうチェインマネージャ (C-Manager) 112 が存在し、また、チェインオブジェクト (C-Object) 121 に対して、その ID 管理を行なうチェインマネージャ (C-Manager) 122 が存在する。なお、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) 111 は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) を保持したチェインオブジェクト (C-Object) であり、サービスの制御機器の役割をもつ。

【0076】

ルートチェインオブジェクト (RC-Object) 111 に対して設定されているルートチェインマネージャ (RC-Manager) 113 は、各チェインオブジェクト (C-

Object) の I D を読み込み、その I D から実現可能なサービスがあるかどうかチェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 に問い合わせる処理を実行する。

【 0 0 7 7 】

図 3 に示す構成において、まず、ステップ S 1 1 において、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 1 1 3 は、チェーンオブジェクト (C-Object) 1 2 1 の I D を読みとり、自らが持つチェーンオブジェクト (C-Object) 1 1 1 の I D と併せてステップ S 1 2 において、チェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 にサービス問い合わせを行なうこととなる。

【 0 0 7 8 】

チェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 へのサービス問い合わせはルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 1 1 3 が、ルートチェーンオブジェクト (RC-Object) 1 1 1 の I D と、取得したチェーンオブジェクト (C-Object) 1 2 1 の I D の 2 個の I D をチェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 に送信し、これらのチェーンオブジェクト (C-Object) によって実現可能なサービスの問い合わせを行なう。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 2 において、チェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 が返信するサービス応答には実行可能なサービスリストが含まれ、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 1 1 3 はユーザ 1 8 0 とのインタラクションにより、その中から実行するサービスの選択処理を行なう。なお、チェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 が返信するサービス応答にはサービスに対応したチェーンマネージャ (C-Manager) の情報が含まれている。

【 0 0 8 0 】

次に、図 3 のステップ S 1 3 において、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 1 1 3 が、チェーンディレクトリ (C-Directory) 1 5 0 が返信するサービス応答に従って、ルートチェーンオブジェクト (RC-Object) 1 1 1 の I D のサービスを管理するチェーンマネージャ (C-Manager) 1 1 2 とチェーンオブジェクト (C-Object) 1 2 1 の I D のサービスを管理するチェーンマネージャ (C-Manager) 1 2 2 を指定し、これらチェーンマネージャ (C-Manager) 1 1 2、1 2

2に対してサービスの設定を行なう。このサービス設定処理により、ステップS14において、チェーンオブジェクト (C-Object) 111, 121を適用したサービスが実現される。

【0081】

サービスチェーン (Service-Chain) を利用したサービスの1つの具体例について、図4を参照して説明する。サービスチェーン (Service-Chain) を利用したサービス例として、PDA211でビデオ221を制御する例について説明する。この例では、ビデオ221がチェーンオブジェクト (C-Object) であり、PDA211がルートチェーンオブジェクト (RC-Object) である。これらは、それぞれユニークな識別子 (ID) を持つ。

【0082】

ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 213が、自ら属するPDA211の識別子 (ID=22344) を調べ、ビデオ221の識別子 (ID=45543) をブルートゥース等の通信部を介して取得する。

【0083】

次に、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 213は、PDA211の識別子 (ID=22344) と、取得したビデオ221の識別子 (ID=45543) とを、併せてチェーンディレクトリ (C-Directory) 230に送信し、これらのチェーンオブジェクト (C-Object) を適用して提供可能なサービスを問い合わせる。

【0084】

チェーンディレクトリ (C-Directory) 230には、各チェーンオブジェクト (C-Object) の提供可能なサービスを登録したデータベースを有する。この例では、図に示すように、ビデオ221の「制御パネル表示出力」とPDA211の「制御パネル表示入力」が、それぞれのIDに対応付けて登録してある。PDA211のルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 213には「制御パネル表示」のサービスが実行可能であることが、チェーンディレクトリ (C-Directory) 230に対する問い合わせの応答として通知される。

【0085】

P D A 2 1 1 に対応して設定されたルートチェインマネージャ (RC-Manager) 2 1 3 はビデオ 2 2 1 のチェインマネージャ (C-Manager) 2 2 2 と P D A 2 1 1 のチェインマネージャ (C-Manager) 2 1 2 に「制御パネル表示」のサービスを実行することを通知し、P D A 2 1 1 のチェインマネージャ (C-Manager) 2 1 2 は該当する W e b ブラウザなどのプログラムを起動してビデオ 2 2 1 のチェインマネージャ (C-Manager) 2 2 2 から制御パネルのサービスを受け取ることができる。

【 0 0 8 6 】

すなわち、P D A 2 1 1 のディスプレイにビデオ 2 2 1 の再生、停止、早送り、巻戻し、ポーズ等の各操作ボタンを表示し、P D A をビデオ操作リモコンとして使用することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

これらの処理構成は、例えば U P n P、J i n i、H a v i などの既存技術においても容易に実現可能である。しかしサービスチェイン (Service-Chain) では、これらのサービス基盤では実現できない次のような利用形態が可能である。

【 0 0 8 8 】

例えば P D A 2 1 1 でビデオ 2 2 1 の制御が可能となった時に、続けて近くのプロジェクトを制御対象として指定する。従来の U P n P、J i n i、H a v i などの技術でも、上述したと同様の処理により、プロジェクトのコントロールが P D A で可能となる。

【 0 0 8 9 】

しかしサービスチェイン (Service-Chain) でプロジェクトを指定した際に P D A の「制御パネル表示入力」はプロジェクトの「制御パネル表示出力」に変更され、プロジェクトの制御が可能となると同時にチェインディレクトリ (C-Directory) 2 3 0 に登録されているビデオの「動画(MPEG1)サービス出力」とプロジェクトの「動画(MPEG1)サービス入力」のマッチが検出され新たなサービスの実現が可能となる。

【 0 0 9 0 】

すなわち、P D A 2 1 1 に対応して設定されたルートチェインマネージャ (RC

-Manager) 213は、チェインオブジェクト (C-Object) としてのPDA、ビデオ、プロジェクトの3オブジェクトを適用して提供可能なサービスの問い合わせをチェインディレクトリ (C-Directory) 230に対して実行することにより、チェインディレクトリ (C-Directory) 230は、これら3つのチェインオブジェクト (PDA、ビデオ、プロジェクト) によって実現可能なサービスをリストとして、PDA 211に対応して設定されたルートチェインマネージャ (RC-Manager) 213に送信する。

【0091】

リストは、チェインディレクトリ (C-Directory) 230に登録されているビデオの「動画(MPEG1)サービス出力」とプロジェクトの「動画(MPEG1)サービス入力」を適用した「動画再生表示」処理が実行可能であることが示され、PDA 211の操作者であるユーザは、単に、PDAとビデオ、あるいはPDAとプロジェクトの関係での処理のみならず、PDAとビデオとプロジェクトの3つのオブジェクトから実現可能な処理を選択することが可能となる。

【0092】

本発明におけるサービスチェイン (Service-Chain) を適用したサービス実現構成では、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、複数のチェインオブジェクト (C-Object) を指定して、指定したチェインオブジェクト (C-Object) を適用して実現可能なサービスをチェインディレクトリ (C-Directory) に問い合わせを行なう。チェインディレクトリ (C-Directory) は、指定されたチェインオブジェクト (C-Object) 各々の持つデータ入力、データ出力、データ処理機能情報をデータベースから抽出し、これらの情報に基づいて、実現可能なサービス情報をルートチェインマネージャ (RC-Manager) に応答する。

【0093】

従って、複数のチェインオブジェクト (C-Object) を利用した実現可能なサービスのすべてを実行するシステムを構築することができる。

【0094】

図5を参照して、新たなチェインオブジェクト (C-Object) としてプロジェクトを追加した場合の、ビデオとプロジェクトによるサービス、すなわち、動画 (

MPEG1) サービス処理の実現に至るまでの処理について説明する。

【0 0 9 5】

まず、ステップ S 2 1 において、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) としての P D A 3 1 1 に対応して設定されたルートチェインマネージャ (RC-Manager) 3 1 2 は、あらたなチェインオブジェクト (C-Object) であるプロジェクト 3 3 1 のチェインオブジェクト (C-Object) としてのプロジェクト 3 3 1 の I D を特殊なデバイスを利用して取得する。

【0 0 9 6】

次に、ステップ S 2 2 において、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 3 1 2 は、取得したプロジェクト 3 3 1 の I D とルートチェインオブジェクト (RC-Object) である P D A 3 1 1 の I D を指定して、サービスの問い合わせをチェインディレクトリ (C-Directory) 3 5 0 に行なう。ルートチェインオブジェクト (RC-Object) の問い合わせ履歴の時間情報が閾値以内であることから、P D A、プロジェクト、ビデオの 3 つのチェインオブジェクトから任意の 2 つのチェインオブジェクトで実現可能なサービスをリストとして、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 3 1 2 に送信する。

【0 0 9 7】

リストには、チェインディレクトリ (C-Directory) 3 5 0 に登録されている P D A とビデオによる「制御パネル表示」処理の他に、ビデオの「動画(MPEG1) サービス出力」とプロジェクトの「動画(MPEG1) サービス入力」を適用した「動画 (MPEG1) サービス」処理が実行可能であることが示されている。

【0 0 9 8】

ステップ S 2 3 において、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 3 1 2 が、チェインディレクトリ (C-Directory) 3 5 0 から受信したサービス応答に従って、ビデオを管理するチェインマネージャ (C-Manager) 3 2 2 とプロジェクトを管理するチェインマネージャ (C-Manager) 3 3 2 を指定し、これらチェインマネージャ (C-Manager) 3 2 2、3 3 2 に対してサービスの設定を行なう。このサービス設定処理により、ステップ S 2 4 において、ビデオの「動画(MPEG1) サービス出力」とプロジェクトの「動画(MPEG1) サービス入力」を適用した「動

画(MPEG1)」処理が実行される。

【0 0 9 9】

[2. サービスチェーンにおける基本技術]

次に、個別にPDAにより指定されたビデオとプロジェクトをチェーンディレクトリ(C-Directory)がどのように認識してPDAに利用可能なサービスリストを提供するのか。また、どのようにビデオからプロジェクトにデータ送信をするのか、その鍵となる技術について、説明する。

【0 1 0 0】

ここでは、チェーンオブジェクト(C-Object)をつなぎ合わせるためにサービスチェーン(Service Chain)において利用するサービスの抽象化に関して説明をする。またルートチェーンマネージャ(RC-Manager)の問い合わせから実行可能なサービスを通知するチェーンディレクトリ(C-Direcotry)の仕組みと、その通知をもとに実際にサービスを実現するチェーンマネージャ(C-Manager)の仕組みに関して説明する。

【0 1 0 1】

(2. 1) サービスの抽象化と結び付け

サービスチェーン(Service-Chain)においてチェーンオブジェクト(C-Object)が提供するサービス、または受けるサービスはすべて[入力]または[出力]のサービスとして分類される。サービスの属性はデータを送受信するアプリケーションプログラムが扱うことが可能なデータ形式で示される。同一の属性のサービスの入力と出力を保持するチェーンオブジェクト(C-Object)同士が組み合わせることによって、チェーンオブジェクト(C-Object)間のサービスが実現する。

【0 1 0 2】

例えば、ポストスクリプト(postscript)形式のファイルを扱うプリンタのチェーンオブジェクト(C-Object)が存在したと仮定する。このチェーンオブジェクト(C-Object)はポストスクリプト(Postscript)形式のファイルを入力する。すなわち、このプリンタは、ポストスクリプト(Postscript)形式のファイルを出力するすべてのチェーンオブジェクト(C-Object)と結びつくことが可能と

なる。このチェインオブジェクト (C-Object) が、カメラ、スキャナなど、どのような機器であろうがサービスチェイン (Service-Chain) は関知しない。プリンタは入力があったポストスクリプト (Postscript) 形式のファイルをプリントアウトするだけである。

【0 1 0 3】

また、同一のチェインオブジェクト (C-Object) が複数のサービスを持つことが可能である。例えばチェインオブジェクト (C-Object) 自身がJPEG形式のファイルをポストスクリプト (Postscript) 形式に変換するプログラムを保持していればJPEG入力もサービスとして記述することができる。

【0 1 0 4】

このファイル形式の表記方法には共通の規則が必要である。例えばMIMEタイプで定義されているファイル形式表記方法を利用することができる。ポストスクリプト (Postscript) ファイルはMIME表記ではアプリケーション／ポストスクリプト (application/postscript) と表記される。

【0 1 0 5】

図6は、複数のチェインオブジェクト (C-Object) が実行可能な[入力]または[出力]のファイル形式および、マッチング関係の概念図を示している。図6では5個のチェインオブジェクト (C-Object) が存在しており、それぞれ入力と出力のサービスを保持している。サービス名はここではフォーマットで記述してある。チェインオブジェクト (C-Object) 1, 5 0 1がルートチェインオブジェクト (RC-Object) とすると、チェインオブジェクト (C-Object) 1, 5 0 1は、入力可能ファイル形式として、フォーマットA (Format A) を有し、フォーマットA (Format A) を出力可能ファイル形式として有するチェインオブジェクト (C-Object) 2, 5 0 2と、チェインオブジェクト (C-Object) 3, 5 0 3と、それぞれフォーマットA (Format A) でのデータ入出力を実行するサービスを、それぞれ実行可能である。

【0 1 0 6】

図6に示す、複数のチェインオブジェクト (C-Object) が実行可能な[入力]または[出力]のファイル形式情報は、すべてチェインディレクトリ (C-Direct

ory) 内に登録されている。

【0107】

チェインディレクトリ (C-Directory) は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) から、チェインオブジェクト (C-Object) の I D を指定したサービス照会を受領すると、指定されたチェインオブジェクト (C-Object) の実行可能な [入力] または [出力] の処理可能ファイル形式情報のマッチング検索を実行し、マッチングした組み合わせによって提供可能なサービスについての情報をサービス照会に対する応答として、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) に送信する。

【0108】

(2. 2) ディレクトリサービスによるサービス提供方式

サービスチェイン (Service-Chain) ではチェインディレクトリ (C-Directory) がディレクトリサービスの役割をする。チェインオブジェクト (C-Object) の識別子 (I D) を何らかの方法により取得したルートチェインマネージャ (RC-Manager) はルートチェインオブジェクト (RC-Object) の I D と共にチェインディレクトリ (C-Directory) に問い合わせを行なう。

【0109】

(2. 2. a) 識別子 (I D) の取得

チェインオブジェクト (C-Object) の I D の取得方法はサービスチェイン (Service-Chain) では規定しない。I D を読み取るために赤外線通信や r f I D のような手法を利用しても良い。またサービス名から I D を取得するような機能を新たに追加することも可能である。

【0110】

なお、チェインオブジェクト (C-Object) の実態は個別にネットワークに接続している必要はない。例えば 1 0 0 枚の音楽 C D があり、各々の音楽 C D をチェインオブジェクト (C-Object) とし、個々の C D に I D を付与する。

【0111】

ユーザが操作可能な P D A をルートチェインマネージャ (RC-Manager) を持つルートチェインオブジェクト (RC-Object) として、P D A で、このユーザの好

みのCDのIDを読み込み、PDAのIDと、CDのIDとをチェーンディレクトリ (C-Directory) に送信すると、チェーンディレクトリ (C-Directory) は、例えば、リアルメディア (RealMedia) 形式で、音楽CDの音楽ストリームを流すサーバーとPDAの音楽再生アプリケーションとを接続し、音楽CDに格納された曲の音楽ストリーム転送、再生処理を実行するサービスや、音楽の情報をHTMLの形式で送信するWebサーバーとPDAのWebブラウザとを接続し、音楽の情報をHTMLデータをPDAのディスプレイに表示するサービスなどを実行可能なサービスとして定義したサービスリストをルートチェーンマネージャ (RC-Manager)、ここではPDAに送信し、ユーザは、送信されたサービスリストをPDAのディスプレイに表示することができる。

【0112】

この場合は、100枚のCDのIDを管理しているのは音楽ストリームを流すサーバーと、音楽の情報をHTMLの形式で送信するWebサーバーである。音楽CDそのものからデータが提供されているのではない。すなわちサービスを提供する機器とIDが付加されたチェーンオブジェクト (C-Object) の実態とは分けて考えることができる。このような枠組は実世界の物質をサービスのシンボルとみなすことができる。

【0113】

なお、チェーンオブジェクト (C-Object) のIDの取得技術については、例えば、J.Rekimoto. The World through the Computer: Computer Augmented Interaction with Real World Environments. In Proceedings of ACM Symposium on User Interface Software and Technology, Virtual and Augmented Realities (UIST'95)}, November 1995. に記載された実世界指向インターフェースを適用することが可能である。

【0114】

(2. 2. b) 履歴に基づいたサービス提供

ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) がチェーンディレクトリ (C-Directory) にサービス問い合わせのために送信するIDは必ず2個のIDである。1個目はルートチェーンオブジェクト (RC-Object) 自身のIDで、2個目が取得

した他のチェインオブジェクト (C-Object) の ID である。ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は新たに ID を読み込む度にチェインディレクトリ (C-Directory) に問い合わせを行なう。

【0115】

従って、例えば、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) 自身と他の 2 個のチェインオブジェクト (C-Object) を適用した実現可能なサービスについて、チェインディレクトリ (C-Directory) に対してサービス照会を行なう場合は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からチェインディレクトリ (C-Directory) に対して 2 回のサービス問い合わせが行なわれることになる。

【0116】

ルートチェインオブジェクト (RC-Object) 自身と他の n 個のチェインオブジェクト (C-Object) を適用した実現可能なサービスについて、チェインディレクトリ (C-Directory) に対してサービス照会を行なう場合は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からチェインディレクトリ (C-Directory) に対して n 回のサービス問い合わせが行なわれる。

【0117】

ルートチェインオブジェクト (RC-Object) からのサービス問い合わせを受けたチェインディレクトリ (C-Directory) は、問い合わせに含まれる 2 個の ID の組み合わせで提供可能なサービスがないかどうかを調べると同時に、問い合わせメッセージの受理時間と、問い合わせに含まれる 2 個の ID、すなわち、問い合わせ元の ID (ルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID) と、もう 1 つのチェインオブジェクト (C-Object) の ID をチェインリスト (Chain-List) として保持する。

【0118】

チェインリスト (Chain-List) はルートチェインマネージャ (RC-Manager) がサービス問い合わせを行なった履歴である。チェインリスト (Chain-List) の例を図 7 に示す。図 7 に示すように、チェインリスト (Chain-List) は、問い合わせメッセージの受理時間、問い合わせに含まれる 2 個の ID、すなわち、問い合わせ元の ID (ルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID) と、もう 1

つのチェインオブジェクト (C-Object) の ID を対応付けたデータとして保持したリストである。

【0119】

チェインディレクトリ (C-Directory) は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からのサービス問い合わせがあると必ずチェインリスト (Chain-List) を参照し、サービス問い合わせが連続的に行われているか否かを判断する。問い合わせ受理時間を記録するのは、複数のチェインオブジェクト (C-Object) を問い合わせる際に、それらを長時間の間隔をあけて問い合わせたのか、短時間で問い合わせたのかで処理を分けるためである。

【0120】

チェインディレクトリ (C-Directory) は、所定の閾値時間未満で、同一のルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID と、異なる他のチェインオブジェクト (C-Object) の ID とを組み合わせた問い合わせを受領した場合は、サービス問い合わせが連続的であると判断し、過去の問い合わせのチェインオブジェクト (C-Object) を含めた構成において提供可能なサービスについての情報を抽出し、応答として送信する。

【0121】

すなわち、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID を $ID-r$ とし、他の他のチェインオブジェクト (C-Object) の ID を $ID-a1$ 、 $ID-a2$ 、 $ID-a3 \cdots$ としたとき、チェインディレクトリ (C-Directory) は、 $[ID-r, ID-a1]$ の組み合わせでのサービス問い合わせ、 $[ID-r, ID-a2]$ の組み合わせでのサービス問い合わせ、 $[ID-r, ID-a3]$ の組み合わせでのサービス問い合わせを式一時間内に連続して受領した場合、まず、 $[ID-r, ID-a1]$ の組み合わせでのサービス問い合わせに対しては、 $[ID-r, ID-a1]$ の組み合わせで提供可能なサービス情報を応答として送信するが、 $[ID-r, ID-a2]$ の組み合わせでのサービス問い合わせに対しては、 $[ID-r, ID-a2]$ の組み合わせで提供可能なサービス情報のみならず、 $[ID-r, ID-a1]$ 、 $[ID-a1, ID-a2]$ の組み合わせで提供可能なサービス情報を応答として送信する。

【 0 1 2 2 】

[I D - r , I D - a 3] の組み合わせでのサービス問い合わせに対しては、I D - r , I D - a 1 , I D - a 2 , I D a 3 の組み合わせにおいて提供可能なサービス情報を応答として送信する。

【 0 1 2 3 】

一方、チェインディレクトリ (C-Directory) は、所定の閾値時間以上の間隔で、同一のルートチェインオブジェクト (RC-Object) の I D と、異なる他のチェインオブジェクト (C-Object) の I D とを組み合わせた問い合わせを受領した場合は、サービス問い合わせが連続的でないとは判断し、過去の問い合わせのチェインオブジェクト (C-Object) を含めず、問い合わせに含まれる I D のチェインオブジェクト (C-Object) の組み合わせ構成において提供可能なサービスについてのみの情報を、問い合わせに対する応答として送信する。

【 0 1 2 4 】

チェインディレクトリ (C-Directory) の処理としては、閾値時間内に同一のルートチェインオブジェクト (RC-Object) から、異なるチェインオブジェクト (C-Object) の I D を組み合わせたサービス問い合わせを受領した場合は、チェインリスト (Chain-List) に含まれる I D に対応する全てのチェインオブジェクト (C-Object) を適用した実現可能なサービスの組み合わせを検索し、検索結果をリストとして提供する。

【 0 1 2 5 】

図 8 は、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 のルートチェインマネージャ (RC-Manager) 5 5 4 が、チェインディレクトリ (C-Directory) 5 5 5 に対して、チェインオブジェクト (C-Object) B 5 5 2 との組み合わせに基づくサービス問い合わせと、チェインオブジェクト (C-Object) C 5 5 3 との組み合わせに基づくサービス問い合わせとを連続的に実行した処理例を示している。

【 0 1 2 6 】

チェインディレクトリ (C-Directory) 5 5 5 は、時間 [1 2 : 0 0 : 5 8] にルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 のルートチェインマネー

ジャ (RC-Manager) 5 5 4 から、チェインオブジェクト (C-Object) C 5 5 3 との組み合わせに基づくサービス問い合わせを受信すると、閾値時間内に同一のルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 からのサービス問い合わせがあったか否かをチェインリスト (Chain-List) を検索して判定する。

【0 1 2 7】

チェインリスト (Chain-List) には、時間 [1 2 : 0 0 : 5 4] の問い合わせ情報が記録されており、チェインディレクトリ (C-Directory) は、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 と、チェインオブジェクト (C-Object) C 5 5 3 との組み合わせによって実現可能なサービスのみならず、チェインリスト (Chain-List) に記録された時間 [1 2 : 0 0 : 5 4] の問い合わせ情報に含まれるチェインオブジェクト (C-Object) B 5 5 2 との組み合わせも考慮して実現可能なサービスのリストを生成する。

【0 1 2 8】

チェインディレクトリ (C-Directory) は、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 と、チェインオブジェクト (C-Object) B 5 5 2 と、チェインオブジェクト (C-Object) C 5 5 3 との組み合わせで実現可能な全てのサービスを含むサービス情報を生成して、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) A 5 5 1 のルートチェインマネージャ (RC-Manager) 5 5 4 に対してサービス問い合わせに対する応答を送信する。チェインディレクトリ (C-Directory) において設定する閾値時間は、ネットワークにおける通信パケットの転送状況等を考慮して適宜決定することが好ましい。例えば、5 秒から 1 0 秒程度の間に設定する。

【0 1 2 9】

(2. 3) チェインマネージャ (C-Manager)

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) はチェインディレクトリ (C-Directory) からの問い合わせ応答により提供可能なサービスを知ることができる。この応答に基づいて、実際にサービスを実現するためには何らかの手法によりチェインオブジェクト (C-Object) にその情報を伝え、サービス実行のためのアプリケーションプログラム、例えば動画データの再生および出力、音楽データの送信

等、各チェインオブジェクト (C-Object) の実行可能なデータ処理を実行するアプリケーションプログラムを実行させなくてはならない。

【0130】

しかし、チェインオブジェクト (C-Object) の持つアプリケーションが直接ルートチェインマネージャ (RC-Manager) から情報を受信するように設計することは、それぞれの機器に応じたデータ処理に対応するアプリケーション開発の自由度を損なわせてしまう。そこで、本発明のシステムでは、サービスチェイン (Service-Chain) の実行するアプリケーションの独立性を確保するために、その情報の橋渡しを行なう役目としてチェインマネージャ (C-Manager) を構成している。以下、チェインマネージャ (C-Manager) の詳細について説明する。

【0131】

(2. 3. a) チェイントークン (Chain-Token)

ルートチェインオブジェクト (RC-Object) の持つルートチェインマネージャ (RC-Manager) とチェインマネージャ (C-Manager) の通信、および、チェインマネージャ (C-Manager) 同士の通信にはチェイントークン (Chain-Token) が利用される。

【0132】

チェイントークン (Chain-Token) は、必ずルートチェインマネージャ (RC-Manager) から送信されてチェインマネージャ (C-Manager) を経由して、チェインマネージャ (C-Manager) で宛先ルーティング処理が実行され、最終的にルートチェインマネージャ (RC-Manager) に戻ってくる。

【0133】

図9を参照して、チェイントークン (Chain-Token) の転送処理について説明する。この図9の例では、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) 571のルートチェインマネージャ (RC-Manager) 572が自分以外の2個のチェインオブジェクト (C-Object) 581, 591を適用したサービスを実行する際のチェイントークン (Chain-Token) 560の転送処理例を示している。

【0134】

サービスの実現に関してユーザからの何らかの情報が必要な場合は、このチェ

イントークン (Chain-Token) 560を利用して各々のチェーンマネージャ (C-Manager) に、情報を伝えることができる。チェーントークン (Chain-Token) はチェーンマネージャ (C-Manager) 間でプログラムを実行するために必要な情報の受渡しと、サービスの起動と終了などの制御に利用される。

【0135】

(2. 3. b) サービスの起動と終了

ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) が実現するサービスを決定してから、実際にサービスが起動されるまで、チェーントークン (Chain-Token) は2回送信される。1回目はサービスを実現するために必要な情報の取得、すなわち、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) が他のチェーンマネージャ (C-Manager) あるいはユーザに必要な情報を問い合わせるトークンとして適用され、2回目は実際にサービスを起動する起動要求メッセージとして利用される。特に問い合わせる必要がないサービスでは情報問い合わせトークンを利用することなく、起動要求用のチェーントークン (Chain-Token) のみが利用される。

【0136】

チェーンマネージャ (C-Manager) は、対応するチェーンオブジェクト (C-Object) に設定されたIDと、チェーンオブジェクト (C-Object) が実行可能なプログラムの組み合わせ表を保持している。さらに各々のプログラムを実行するために必要な情報を管理している。例えばWebブラウザのプログラムを実行するためには、URLなどの情報が必要となり、Webブラウザのプログラムを実行するチェーンオブジェクト (C-Object) に対応して設定されたチェーンマネージャ (C-Manager) は、実行可能なプログラムとしてWebブラウザのプログラムを実行するために必要な情報としてURL情報を保持することになる。

【0137】

1回目のチェーントークン (Chain-Token) を受け取ったチェーンマネージャ (C-Manager) は指定されたサービスを実現するプログラムの実行に必要なプログラム情報としての[属性]と[値]とをチェーントークン (Chain-Token) に格納して、返送、あるいは、他のチェーンマネージャ (C-Manager) に転送する。値はチェーンマネージャ (C-Manager) が初期設定不可能な場合は空白にしてお

く。さらにそのアプリケーションが能動的に開始するものであるか、受動的に開始するものであるかの情報も格納する。

【0 1 3 8】

なお、TCPのようなコネクションでは受動的なプログラムから先に起動しなくてはならないという規則があるため、これらの情報は2回目のチェイントークン (Chain-Token) を送信する順序に利用される。

【0 1 3 9】

1回目のチェイントークン (Chain-Token) が戻って来た時、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) はユーザインタフェースを介したユーザとのインタラクションにより、空白の属性がある場合は、その値を決定し入力する。もしくは、2つのチェインマネージャ (C-Manager) が指定した情報に差異がある場合等には、調停できる場合は調停する。2回目にチェイントークン (Chain-Token) を送信する時、受動的にサービスを開始するプログラムを持つチェインマネージャ (C-Manager) を先の宛先にして宛先ルーティングを行なう。

【0 1 4 0】

2回目にチェイントークン (Chain-Token) を受け取ったチェインマネージャ (C-Manager) は、プログラムの起動に必要な情報を必要に応じて、チェイントークン (Chain-Token) から取得し、サービスに対応するプログラムを起動する。また、起動されたプログラムの制御を行なうために、チェインマネージャ (C-Manager) は実行プログラムのプロセス情報を保持し、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からのチェイントークン (Chain-Token) をトリガとしてプログラム強制終了するなどの様々な制御を実行可能とする。

【0 1 4 1】

なお、具体的なチェイントークン (Chain-Token) の構成、および、チェイントークン (Chain-Token) を用いた処理については後述する。

【0 1 4 2】

[3. サービスチェーンの実装]

前章においてサービスチェーン (Service-Chain) の鍵となる技術に関して説明した。これらの技術を統合し、動作させる実現方法は様々であるが、本章では

サービスチェイン (Service-Chain) において最低限の機能を実現する実装例を説明する。サービスチェイン (Service-Chain) の処理は大きく 2 つに分けることができる。

【0 1 4 3】

第 1 の処理は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からチェインディレクトリ (C-Directory) へのサービスの問い合わせと応答に関する処理であり、第 2 の処理は、サービスリストを受け取ったルートチェインマネージャ (RC-Manager) が、サービス実行に必要となるチェインオブジェクト (C-Object) に対応して設定されたチェインマネージャ (C-Manager) にサービスの実行を要求する処理である。

【0 1 4 4】

(3. 1) サービスプロファイルの登録

新規にチェインオブジェクト (C-Object) をサービスチェイン (Service-Chain) の要素として追加する際に、チェインマネージャ (C-Manager) とチェインディレクトリ (C-Directory) に対して、そのチェインオブジェクト (C-Object) のサービスプロファイルを登録する必要がある。このサービスプロファイルの登録処理について説明する。

【0 1 4 5】

チェインマネージャ (C-Manager) に登録すべきサービスプロファイルは次の 7 項目である。

- (1) 識別子 (ID)
- (2) サービス名
- (3) 入力または出力
- (4) 能動的または受動的
- (5) プログラムのパスと引数の使い方
- (6) 引数の属性
- (7) 値

【0 1 4 6】

チェインマネージャ (C-Manager) に登録すべきサービスプロファイルのデー

タ構成例を図 1 0 に示す。図 1 0 の例は、P D A 7 1 1 によってビデオ 7 2 1 の制御を実行するために、P D A 7 1 1 に H T M L による制御パネル表示を実行するサービス例を示している。また、各チェーンマネージャ (C-Manager) のサービスプロファイルと、チェーンディレクトリ (C-Directory) の有するサービス情報との対応関係を図 1 1 に示す。

【0 1 4 7】

(1) 識別子 (I D) は、チェーンマネージャ (C-Manager) に対応するチェーンオブジェクト (C-Object) に設定された識別子 (I D) である。図 1 0 の例では、チェーンオブジェクト (C-Object) としての P D A 7 1 1 に対応するチェーンマネージャ (C-Manager) 7 1 3 のサービスプロファイルには、チェーンオブジェクト (C-Object) としての P D A 7 1 1 に設定された識別子 (I D) = 2 2 3 4 4 が設定され、チェーンオブジェクト (C-Object) としてのビデオ 7 2 1 に対応するチェーンマネージャ (C-Manager) 7 2 2 のサービスプロファイルには、チェーンオブジェクト (C-Object) としてのビデオ 7 2 1 に設定された識別子 (I D) = 4 5 5 4 3 が設定される。

【0 1 4 8】

(2) サービス名は、個々のサービスに対して設定された名称である。図 1 0 の例では、H T M L によるビデオの「制御パネル表示」を P D A のディスプレイにおいて実行する制御表示サービスを示すサービス名 [c o n t r o l / h t m l] が、P D A 7 1 1 に対応するチェーンマネージャ (C-Manager) 7 1 3 のサービスプロファイルと、ビデオ 7 2 1 に対応するチェーンマネージャ (C-Manager) 7 2 2 のサービスプロファイルの双方に格納される。

【0 1 4 9】

(3) 入力または出力は、チェーンマネージャ (C-Manager) に対応するチェーンオブジェクト (C-Object) が実行する可能なデータ処理形式は、[入力] であるか [出力] であるかを示す情報である。図 1 0 の例では、P D A 7 1 1 は、H T M L による「制御パネル表示入力」処理を実行することになるので、H T M L データの入力を行なう P D A 7 1 1 に対応するチェーンマネージャ (C-Manager) 7 1 3 のサービスプロファイルに入力 [i n] が設定され、一方、H T M L

データの出力を行なうビデオ 7 2 1 は、ビデオの「制御パネル表示出力」処理を実行することになるので、ビデオ 7 2 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 2 2 のサービスプロファイルに出力 [o u t] が設定される。

【0 1 5 0】

これら (1) 識別子 (I D)、(2) サービス名、(3) 入力または出力、の各情報は、図 1 1 に示すように、チェインディレクトリ (C-Directory) の有するチェインオブジェクト (C-Object) 毎のサービス情報にも対応情報が格納される。

【0 1 5 1】

(4) 能動的 (P r o a c t i v e) または受動的 (R e a c t i v e) とは、チェインオブジェクト (C-Object) において実行するアプリケーションが能動的に開始するものであるか、受動的に開始するものであるかの情報である。図 1 0 の例では、ビデオの制御パネル表示データを用いた処理アプリケーション、すなわち、ビデオ 7 2 1 の制御は、P D A 7 1 1 が能動的 (p r o a c t i v e) に実行し、制御を受けるのは、ビデオ 7 2 1 であり、ビデオが受動的となる。従って、P D A 7 1 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 1 3 のサービスプロファイルに能動的 [p r o a c t i v e] が設定され、一方、ビデオ 7 2 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 2 2 のサービスプロファイルに受動的 [R e a c t i v e] が設定される。

【0 1 5 2】

(5) プログラムのパスと引数の使い方の項目には、サービスの実行のために必要となるプログラムのパスと引数の使い方が設定される。例えば、ポート番号とアドレスを引数として必要なプログラムとして、何らかのファイル取得処理プログラム [f i l e g e t] を登録する場合、[/usr/local/bin/fileget -p \$p o r t -i p \$a d d r e s s] と記述する。この場合、(6) 引数の属性は [p o r t] と、[a d d r e s s] の 2 個となる。

【0 1 5 3】

図 1 0 の例では、P D A 7 1 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 1 3 のサービスプロファイルのプログラムのパスと引数の使い方 (p r o g a

rm)の項目には、HTMLによるビデオの「制御パネル表示」をPDAのディスプレイにおいて実行するためのプログラムのパスと引数の使い方として、[/usr/local/bin/netcape]が設定され、また、(6)引数の属性(attribute)には、urlであるとの情報が格納される。一方、ビデオ721は、受動的処理であるので、チェーンマネージャ(C-Manager)722のサービスプロファイルのプログラム項目には、[null]が設定され、(6)引数の属性(attribute)にのみurlであるとの属性情報が格納される。

【0154】

(7)値は、サービス対応のプログラムを実行するために設定する属性に対応する値であり、図10の例では、HTMLによるビデオの「制御パネル表示」をPDAのディスプレイにおいて実行するために、urlの値がビデオ721のチェーンマネージャ(C-Manager)722のサービスプロファイルの値(value)として設定される。

【0155】

なお、属性(Attribute)と、値(Value)との対応には、例えば以下に示すものがある。

属性: url、値: URLアドレス

属性: protocol、値: プロトコル

属性: port、値: ポート番号

属性: ipaddress、値: IPアドレス

属性: macaddress、値: MACアドレス

これらの属性名は、あらかじめ規定しておくことが必要である。

【0156】

チェーンディレクトリ(C-Directory)に登録する情報は、図11に示すように、次の4項目である。

- (1) チェインオブジェクト(C-Object)の識別子(ID)
- (2) 入力サービス名のリスト(Service in)
- (3) 出力サービス名のリスト(Service out)
- (4) チェインマネージャ(C-Manager)のIPアドレス

上記 4 項目中、IP アドレス以外の 3 項目は、前述したようにチェインマネージャ (C-Manager) のサービスプロファイルに登録された情報に対応する情報である。

【0 1 5 7】

チェインディレクトリ (C-Directory) にチェインマネージャ (C-Manager) が登録情報を通知する形態では、チェインディレクトリ (C-Directory) はチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスを知ることができるので、上記 4 項目は、すべてチェインマネージャ (C-Manager) の登録情報から得ることができる。

【0 1 5 8】

サービスチェイン (Service-Chain) ではチェインマネージャ (C-Manager) へのサービスプロファイルの登録は手動により行なう必要がある。一方、チェインディレクトリ (C-Directory) はネットワーク上に複数台あり得る。また新規なチェインオブジェクト (C-Object) が新たにサービスチェイン (Service-Chain) に加わったり、登録済みのチェインオブジェクト (C-Object) に新たなアプリケーションが導入されるなど、サービスプロファイルの変更は随時発生する可能性がある。それらの情報をすべて、手動で更新することは困難である。以下にサービスプロファイルの登録処理を述べる。

【0 1 5 9】

(1) ユーザは新規にサービスチェイン (Service-Chain) の要素として加えたいチェインオブジェクト (C-Object) のサービスプロファイルをチェインマネージャ (C-Manager) のデータベースに登録する。

(2) チェインマネージャ (C-Manager) が保持するサービスプロファイルのデータベースが更新されると、更新時刻と保持するサービスプロファイルの情報をマルチキャストでネットワーク送信する。

(3) サービスプロファイルのマルチキャストを受け取ったチェインディレクトリ (C-Directory) は、登録されているチェインオブジェクト (C-Object) のサービスプロファイルを更新する。

【0 1 6 0】

さらに、サービスチェーン (Service-Chain) では、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) がチェーンディレクトリ (C-Directory) を発見したり、新規にチェーンディレクトリ (C-Directory) がネットワークの加わった時にチェーンマネージャ (C-Manager) から既存のサービスプロファイル情報を受け取るためのプロトコルを用意し、このプロトコルに従って情報の伝達を実行する。また、チェーンオブジェクト (C-Object) の I D を読み込んだルートチェーンマネージャ (RC-Manager) が、チェーンオブジェクト (C-Object) の I D に対応するサービス情報を登録したチェーンディレクトリ (C-Directory) を知らない場合、チェーンディレクトリ (C-Directory) 発見要求をマルチキャストする。このパケットを受信したすべてのチェーンディレクトリ (C-Directory) は応答しなければならない。

【 0 1 6 1 】

サービスチェーン (Service-Chain) に参加しているチェーンオブジェクト (C-Object) の I D は、少なくとも 1 つのチェーンディレクトリ (C-Directory) にはサービス情報が登録されており、I D に基づく問い合わせを行なったルートチェーンマネージャ (RC-Manager) は、そのチェーンディレクトリ (C-Directory) から、問い合わせに対応するチェーンオブジェクト (C-Object) のサービス情報を取得することが可能となる。

【 0 1 6 2 】

また、チェーンディレクトリ (C-Directory) がネットワークに新規に参加する場合、サービスプロファイル要求パケットを送信することができる。このパケットを受信したすべてのチェーンマネージャ (C-Manager) は、自己の保有するプロファイルデータ中、チェーンディレクトリ (C-Directory) に登録すべきデータ (図 1 1 参照) を格納したパケットを応答パケットとして送信する。この応答によりチェーンディレクトリ (C-Directory) はネットワーク内に存在するサービスプロファイル情報を取得することができる。

【 0 1 6 3 】

図 1 2 は、チェーンオブジェクト (C-Object) としての P D A 7 5 1 に対応するルートチェーンマネージャ (RC-Manager) 7 5 2 が、チェーンオブジェクト (

C-Object) としてのスピーカ 7 6 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 6 2 と、チェインオブジェクト (C-Object) としての C D 7 7 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 7 2 からそれぞれチェインオブジェクト (C-Object) の I D を取得して、チェインディレクトリ (C-Directory) にサービス問い合わせを実行し、C D 7 7 1 のコンテンツ再生処理をスピーカ 7 6 1 を用いて実行するサービス実行形態において、各チェインマネージャ (C-Manager) に登録されるサービスプロファイル・データ、およびチェインディレクトリ (C-Directory) のサービス情報・データ例を示している。

【 0 1 6 4 】

スピーカ 7 6 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 6 2 のサービスプロファイルには、識別子 (I D) として、チェインオブジェクト (C-Object) としてのスピーカ 7 6 1 の I D = 6 5 4 3 3 が登録され、サービス名は、m p 3 オーディオデータのフォーマットを示す [a u d i o / m p 3] が登録され、データ処理形式として、m p 3 オーディオデータの入力であるので [i n] が設定される。

【 0 1 6 5 】

また、チェインオブジェクト (C-Object) において実行するアプリケーションが能動的に開始するものであるか、受動的に開始するものであるかの情報は、スピーカ 7 6 1 からの音楽再生要求に基づいて、音楽データが配信、再生される構成を想定しているので、スピーカ 7 6 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 6 2 のサービスプロファイルには、能動的 [p r o a c t i v e] が設定され、プログラムのパスと引数の使い方 (p r o g r a m) の項目には、m p 3 データの受信、再生を実行するためのプログラムのパスと引数の使い方として、[/ u s r / l o c a l / b i n / m s s] が設定され、また、引数の属性 (a t t r i b u t e) には、u r l であるとの情報が格納される。

【 0 1 6 6 】

一方、C D 7 7 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 7 7 2 のサービスプロファイルには、識別子 (I D) として、チェインオブジェクト (C-Object) としての C D 7 7 1 の I D = 6 6 7 7 8 が登録され、サービス名は、m p 3

オーディオデータのフォーマットを示す [a u d i o / m p 3] が登録され、データ処理形式として、mp 3 オーディオデータの出力であるので [o u t] が設定される。

【0167】

また、チェインオブジェクト (C-Object) において実行するアプリケーションが能動的に開始するものであるか、受動的に開始するものであるかの情報は、スピーカ 761 からの音楽再生要求に基づいて、音楽データの配信を行なうので、サービスプロファイルには、受動的 [r e a c t i v e] が設定され、プログラムのパスと引数の使い方 (p r o g r a m) の項目には、プログラムが受動的処理として実行されるので [n u l l] が設定され、引数の属性 (a t t r i b u t e) には、u r l であるとの情報が格納され、値として、mp 3 オーディオデータの配信を実行するための u r l の値が設定される。

【0168】

(3. 2) サービスの問い合わせと応答

ルートチェインオブジェクト (RC-Object) のルートチェインマネージャ (RC-Manager) は他のチェインオブジェクト (C-Object) の I D を読みとる必要がある。サービスチェイン (Service-Chain) では I D の読みとり方法は規定しない。前述したように、サービスチェイン (Service-Chain) では、あらゆる物体がチェインオブジェクト (C-Object) となっていることを仮定している。チェインオブジェクト (C-Object) のサービスを実際に提供するのはチェインマネージャ (C-Manager) であるため、チェインオブジェクト (C-Object) が通信デバイスを装着している必要はない。ネットワーク経由による I D 取得だけでなく、赤外線、バーコード、r f I D などの手法によりチェインオブジェクト (C-Object) の I D を取得することができる。物体同士を接続したり、カメラでキャプチャすることによりチェインオブジェクト (C-Object) の I D を検知するような、前述した実世界指向インタフェースを活用し利便性を高めることも可能である。

【0169】

図 13 は、チェインオブジェクト (C-Object) の I D を検知したルートチェインマネージャ (RC-Manager) がチェインディレクトリ (C-Directory) に送信す

るサービス問い合わせフレームのフォーマットを示している。これはアプリケーション層で利用されるフレームであり、下位層ではIPとUDPの通信プロトコルを利用している。

【0170】

トランザクションID (T-id) は、サービス問い合わせを行なったフレームに対する応答を識別するための数字で乱数が格納される。ルートチェインオブジェクトID (RC-id) と、チェインオブジェクトID (C-id) は、サービス問い合わせにおいて格納する2つのオブジェクトIDであり、各々ルートチェインオブジェクト (RC-Object) のIDとチェインオブジェクト (C-Object) のIDである。

【0171】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、2つのチェインオブジェクト (C-Object) のIDを格納した図13に示すサービス問い合わせフレームをチェインディレクトリ (C-Directory) に送信してサービス問い合わせを行なう。なお、前述したように、所定の閾値時間内に連続して異なるチェインオブジェクト (C-Object) のIDを格納したフレームを送信することで、2つ以上の様々な組み合わせのチェインオブジェクト (C-Object) 相互において実行されるサービス情報を取得することができる。

【0172】

図14は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) から、図13に示すサービス問い合わせフレームを受領したチェインディレクトリ (C-Directory) が、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) に対して送信するサービス問い合わせ応答フレームのフォーマットを示している。

【0173】

トランザクションID (T-id) にはサービス問い合わせのフレームのトランザクションID (T-id) をそのまま格納する。実行可能サービス数 (Snum) は、チェインディレクトリ (C-Directory) でサービス実現可能だと判断されたサービスの数を示す情報である。

【0174】

その後に、具体的にサービスの情報が格納される。領域 8 0 1 は、1 個のサービスに関する情報であり、複数のサービスが可能であれば、領域 8 0 1 の情報が複数組、すなわち、実行可能サービス数 (Snum) に対応する組数、付加される。例えば、Snum = 3 の場合、Snum の後には、3 組のサービス領域が格納されることになる。

【0 1 7 5】

サービス名 (Sname) はサービスの名称である。サービスは text/html、あるいは control/html、application/EDI-Constant、audio/mp4a-latm、image/jpeg などのように [タイプ/サブタイプ] で示す。そのため M I M E 表記をそのまま利用することも可能である。また、サービス名からユーザが実行するサービスを選択するためには、この表記から必要に応じてユーザが理解できる文字列に変換し、ユーザに提示する。この変換処理は、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) が必要に応じて実行する。本発明の構成において適用可能な M I M E ファイル形式の例を図 1 5 に示す。

【0 1 7 6】

[(In-id & In-ip) サービス入力用のチェインオブジェクト I D およびチェインマネージャ I P アドレス] は、サービスの入力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) の I D とチェインマネージャ (C-Manager) の I P アドレスが格納される。

【0 1 7 7】

[(Out-id & Out-ip) サービス出力用のチェインオブジェクト I D およびチェインマネージャ I P アドレス] は、サービスの出力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) の I D とチェインマネージャ (C-Manager) の I P アドレスが格納される。

【0 1 7 8】

(3. 3) サービスの属性要求とサービス間の結合

チェインディレクトリ (C-Directory) から図 1 4 に示すサービス問い合わせ応答フレームを受け取ったルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、複数のサービスが存在した場合、そのリストから実現したいサービスを 1 つ選択する必

要がある。

【0179】

これは、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) とユーザのインタラクションにより決定する。利用したいサービスが決定した時、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は図 16 のフォーマットのチェイントークン (Chain-Token) を作成する。

【0180】

[T-i-d : トランザクション ID] は、チェイントークン (Chain-Token) フレームの識別子であるトランザクション ID である。

[F-l-a-g : アプリケーションプログラム制御用フラグ] は、チェインマネージャ (C-Manager) に対してアプリケーションの開始、終了などの制御メッセージの種別を示すフラグである。

【0181】

[H-n-u-m : ホップ数] は、チェイントークン (Chain-Token) フレームのホップ数を格納する。このホップ数をもとにチェインマネージャ (C-Manager) は、チェイントークン (Chain-Token) が何回受け渡しされたいのかを知ることができ、次にどこに送れば良いのかを決定する。

【0182】

[S-n-a-m-e : サービスネーム] には選択したサービス名が格納される。

[I-n-i-d & I-n-i-p : サービス入力用のチェインオブジェクト ID およびチェインマネージャ IP アドレス] は、サービスの入力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) の ID とチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスが格納される。

[O-u-t-i-d & O-u-t-i-p : サービス出力用のチェインオブジェクト ID およびチェインマネージャ IP アドレス] は、サービスの出力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) の ID とチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスが格納される。

これらの [In-id & In-ip] 、 [Out-id & Out-ip] は、図 14 に示したチェインディレクトリ (C-Directory) から受領したサービス問い合わせ応答フレーム

の格納情報を用いる。

【0183】

[RC-ip：ルートチェインマネージャ (RC-Manager) IP アドレス] には、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 自らの IP アドレスを格納する。

【0184】

[Reactive-ip：受動アプリケーションプログラムを有するチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレス] には、受動的に開始するアプリケーションを持つチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスが格納される。この領域の値は、1度目にチェイントークン (Chain-Token) を回す際に途中のチェインマネージャ (C-Manager) によって格納される。そのためルートチェインマネージャ (RC-Manager) が最初に送信するチェイントークン (Chain-Token) では空白となっている。

【0185】

[Anum：属性数] と、[Attribute & Value：属性および値] は、サービスの実行プログラムに対応する属性数と、属性および値を格納する領域である。これらの領域も、初期状態では空白で送信され、途中のチェインマネージャ (C-Manager) によって格納される。

【0186】

前述したようにチェイントークン (Chain-Token) は最初にサービス入力のチェインマネージャ (C-Manager) に送信される。チェインマネージャ (C-Manager) にはチェインマネージャ (C-Manager) が管理するチェインオブジェクト (C-Object) の ID のサービスに対応したプログラムと、そのプログラムを実行するのに必要な属性 [Attribute] と値 [Value] を保持している。サービス入力のチェインマネージャ (C-Manager) はその属性 [Attribute] と値 [Value] を、チェイントークン (Chain-Token) に格納する。なお、値 [Value] のデフォルト値が存在しない場合は、は空白にして送る。

【0187】

なお、[Anum：属整数] は、属性 [Attribute] の数を示していて、[Anum：属整数] の数だけ属性 [Attribute] と値 [Value] の組が存在することになる。

チェイントークン (Chain-Token) がルートチェインマネージャ (RC-Manager) に戻ってきた際に値 [Value] が未決定の属性 [Attribute] が存在した場合のみユーザとのインタラクションにより必要な値 [Value] を入力する処理を実行する。

【 0 1 8 8 】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) が2度目にチェイントークン (Chain-Token) を送信する際は、[Reactive-ip] に示してある受動的なプログラムを実行するチェインマネージャ (C-Manager) に先に、2度目のチェイントークン (Chain-Token) を送信する。

【 0 1 8 9 】

2度目のチェイントークン (Chain-Token) を受け取ったチェインマネージャ (C-Manager) は、プログラム実行に必要な属性 [Attribute] と値 [Value] をチェイントークン (Chain-Token) から読み込み、サービスのプログラムを起動する。

【 0 1 9 0 】

具体的なサービス実行に対応するチェイントークン (Chain-Token) の構成、およびチェイントークン (Chain-Token) を用いた処理について図 1 7 を参照して説明する。図 1 7 に示す例は、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) としての P D A 8 5 1 によってチェインオブジェクト (C-Object) としてのビデオ 8 6 1 の制御を実行するために、P D A 8 5 1 に H T M L による制御パネル表示を実行するサービス例を示している。

【 0 1 9 1 】

前述したように、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) が実現するサービスを決定してから、実際にサービスが起動されるまで、チェイントークン (Chain-Token) は、原則として2回送信される。1回目はサービスを実現するために必要な情報をルートチェインマネージャ (RC-Manager) が取得するための情報取得処理用トークンであり、2回目は実際にサービスを起動する起動要求メッセージとして利用される。図 1 7 には、ルートチェインオブジェクト (RC-Object) としての P D A 8 5 1 に対応するルートチェインマネージャ (RC-Manager) 8 5 3

の送信する1回目のチェイントークン (Chain-Token) がPDA851に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852と、ビデオ861に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 862を経由して、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 853に戻るまでのチェイントークン (Chain-Token) のデータ構成を示している。

【0192】

図17(a)は、PDA851に対応するルートチェインマネージャ (RC-Manager) 853から、PDA851に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852に送信されるチェイントークン (Chain-Token) のデータ構成を示している。

【0193】

[Tid: トランザクションID] は、チェイントークン (Chain-Token) フレームの識別子であるトランザクションIDとしての乱数が格納される。[Flag: アプリケーションプログラム制御用フラグ] は、チェインマネージャ (C-Manager) に対してアプリケーションの開始、終了などの制御メッセージの種別を示すフラグであり、この場合は、1回目のチェイントークン (Chain-Token) であり、情報取得処理用のチェイントークン (Chain-Token) であることを示す識別フラグ [1 (exec)] が設定される。

【0194】

[Hnum: ホップ数] は、チェイントークン (Chain-Token) フレームのホップ数を格納し、この時点では、ホップ数=0が設定される。[Sname: サービスネーム] には選択したサービス名、ここでは、PDA851にHTMLによる制御パネル表示を実行するサービスを示すサービス名 [control/html] が格納される。

【0195】

[Inid&Inip: サービス入力用のチェインオブジェクトIDおよびチェインマネージャIPアドレス] は、サービスの入力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) のIDとチェインマネージャ (C-Manager) のIPアドレスであり、制御パネル表示の入力処理を行なうチェインオブジェクト (C-Object

）としての PDA 851 の ID=22344 と、PDA 851 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852 の IP アドレス=133.138.1.22 が格納される。

【0196】

[Out-id & Out-ip：サービス出力用のチェインオブジェクト ID およびチェインマネージャ IP アドレス] は、サービスの出力を行なうチェインオブジェクト (C-Object) の ID とチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスであり、制御パネル表示の出力処理を行なうチェインオブジェクト (C-Object) としてのビデオ 861 の ID=45543 と、ビデオ 861 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 862 の IP アドレス=133.138.1.10 が格納される。

【0197】

これらの [In-id & In-ip]、[Out-id & Out-ip] は、前述したように、図 14 に示したチェインディレクトリ (C-Directory) から受領したサービス問い合わせ応答フレームの格納情報を用いる。

【0198】

[RC-ip：ルートチェインマネージャ (RC-Manager) IP アドレス] には、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) 853 自らの IP アドレス=133.138.1.22 を格納する。

【0199】

[Reactive-ip：受動アプリケーションプログラムを有するチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレス] には、受動的に開始するアプリケーションを持つチェインマネージャ (C-Manager) の IP アドレスが格納される。この領域の値は、前述したように 1 度目にチェイントークン (Chain-Token) を回す際に途中のチェインマネージャ (C-Manager) によって格納される。そのためルートチェインマネージャ (RC-Manager) が最初に送信するチェイントークン (Chain-Token) では空白 [null] となっている。[Anum：属性数] も同様に、この時点では空白である。

【0200】

図17 (b) は、PDA 851に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852からビデオ861に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 862に送信されるチェイントークン (Chain-Token) のデータ構成を示している。

【0201】

図17 (b) は、PDA 851に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852がチェイントークン (Chain-Token) に対してデータ格納および更新処理を実行した結果を示している。

【0202】

まず、[H num: ホップ数] を更新し、ホップ数=1を設定する。さらに、[R e a c t i v e - i p: 受動アプリケーションプログラムを有するチェインマネージャ (C-Manager) のIPアドレス] に、受動的に開始するアプリケーションを持つチェインマネージャ (C-Manager) のIPアドレスとして、受動アプリケーションプログラムを有するチェインマネージャである自己のIPアドレス=133. 138. 1. 22を格納する。

【0203】

さらに、[A num: 属性数] として、サービスプログラム (HTMLによる制御パネル表示) の実行に必要となる属整数 (Anum) =1を設定し、属性 (Attribute) =u r l、値 (value) =N U L Lを書き込む。これ、属性数 (Anum)、属性 (Attribute)、値 (value) は、いずれも、PDA 851に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 852の保有するプロファイル情報 (図10参照) に対応する情報であり、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたサービス名=[c o n t r o l / h t m l] に基づいて、プロファイル情報から同一のサービス名=[c o n t r o l / h t m l] に対応する属性数 (Anum)、属性 (Attribute)、値 (value) を取得して、チェイントークン (Chain-Token) に格納する。

【0204】

図17 (c) は、ビデオ861に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 862から、PDA 851に対応するルートチェインマネージャ (RC-Manager) 853に送信されるチェイントークン (Chain-Token) のデータ構成を示している。

【 0 2 0 5 】

図 1 7 (c) は、ビデオ 8 6 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 8 6 2 がチェイントークン (Chain-Token) に対してデータ格納および更新処理を実行した結果を示している。

【 0 2 0 6 】

まず、[H num : ホップ数] を更新し、ホップ数 = 2 を設定する。さらに、[A num : 属性数] として、サービスプログラム (HTML による制御パネル表示) の実行に必要な属整数 (Anum) を 1 から 2 に更新し、属性 (Attribute) = u r l 、値 (value) = h t t p : / / 1 3 3 . 1 3 8 . 1 . 1 0 / v i d e o . h t m l を格納する。この u r l は、HTML による制御パネル表示データを取得するために必要となる u r l を示している。

【 0 2 0 7 】

このように、1 回目のチェイントークン (Chain-Token) をサービスに参加するチェインオブジェクト (C-Object) に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 間で巡回させて、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) に戻すことで、サービスを実現するために必要な情報が取得される。

【 0 2 0 8 】

1 回目のチェイントークン (Chain-Token) が戻って来た時、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、空白の属性がある場合は、ユーザインタフェースを介したユーザとのインタラクションにより値を決定し入力する。2 回目にチェイントークン (Chain-Token) を送信する時、受動的にサービスを開始するプログラムを持つチェインマネージャ (C-Manager) を先の宛先にして宛先ルーティングを行なう。図 1 7 の例では、ビデオ 8 6 1 に対応するチェインマネージャ (C-Manager) 8 6 2 を先の宛先にして宛先ルーティングを行なう。

【 0 2 0 9 】

2 回目にチェイントークン (Chain-Token) を受け取ったチェインマネージャ (C-Manager) は、プログラムの起動に必要な情報はすべて揃っているため、即座に該当するプログラムを起動する。また永続的に実行されるプログラムの制御を行なうために、チェインマネージャ (C-Manager) は実行プログラムのプロセ

ス情報を保持しチェイントークン (Chain-Token) を用いてプログラム強制終了することもできる。

【0210】

[4. サービスチェイン適用処理フロー]

次に、図18～図21のフローチャートを参照して、上述したサービスチェインを適用した処理について、処理プロセス毎に処理手順を説明する。

【0211】

(4. 1) ルートチェインマネージャ (RC-Manager) によるサービス決定処理
まず、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) の実行するサービス決定処理について、図18の処理フローに従って説明する。

【0212】

まず、ステップS121において、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、サービスチェインを構成しサービスを実行するために必要となるチェインオブジェクト (C-Object) のIDを取得する。ID取得は、前述したようにネットワーク経路によるID取得だけでなく、赤外線、バーコード、rfIDなどの手法により実行してもよい。

【0213】

ステップS122では、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) のIDと、取得した他のチェインオブジェクト (C-Object) のIDを格納したサービス問い合わせパケット (図13参照) を生成し、チェインディレクトリ (C-Directory) に送信する。

【0214】

ステップS123で、チェインディレクトリ (C-Directory) からサービス問い合わせ応答フレーム (図14参照) としてのサービスリストの受信の有無を判定し、未受信場合はタイムアウトまで (ステップS124) 待機する。タイムアウトとなった場合は、取得したチェインオブジェクト (C-Object) のIDと実現可能なサービスが存在しなかったことと判断してステップS121に戻る。

【0215】

チェインディレクトリ (C-Directory) からリストを受信すると、ステップS

1 2 5 において、実行可能サービスについてのユーザからの指定の有無を判定し、ない場合は、ステップ S 1 2 1 に戻る。ユーザの指定があると、ステップ S 1 2 6 において、ユーザ指定に基づいて実行サービスを決定する。

【0 2 1 6】

実行サービスが決定されると、実行サービスに従って、チェイントークン (Chain-Token) が生成されて、サービスに参加するチェインオブジェクト (C-Object) に対応するチェインマネージャ (C-Manager) に送信される。

【0 2 1 7】

(4. 2) チェインディレクトリ (C-Directory) によるサービス問い合わせ応答処理

次に、図 1 9 を参照して、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) から、サービス問い合わせパケット (図 1 3 参照) を受信したチェインディレクトリ (C-Directory) の実行するサービス問い合わせ応答処理について説明する。

【0 2 1 8】

なお、前述したように、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) がチェインディレクトリ (C-Directory) にサービス問い合わせのために送信する ID は必ず 2 個の ID である。1 個目はルートチェインオブジェクト (RC-Object) 自身の ID で、2 個目が取得した他のチェインオブジェクト (C-Object) の ID である。

【0 2 1 9】

ステップ S 1 5 1 において、チェインディレクトリ (C-Directory) は、サービス問い合わせパケットを受信したか否かを判定し、受信まで待機する。パケットを受信すると、ステップ S 1 5 2 において、サービス問い合わせパケットに格納されたルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID (ID 1) と、他のチェインオブジェクト (C-Object) の ID (ID 2) と、パケット受信時刻を、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) からのサービス問い合わせ履歴情報としてのチェインリスト (Chain-List) (図 7 参照) に格納する。

【0 2 2 0】

次に、ステップ S 1 5 3 において、履歴データベースとしてのチェインリスト

(Chain-List) から、同一のルートチェインマネージャ (RC-Manager) の ID (ID 1) と組み合わせられたチェインオブジェクト (C-Object) の ID (ID n) が存在するか否かを検索する。なお、履歴データベースとしてのチェインリスト (Chain-List) は、予め定められた閾値時間内においてのみデータを格納し、予め定められた閾値時間を超えるとデータが消去される。従って、チェインリスト (Chain-List) に同一のルートチェインマネージャ (RC-Manager) の ID (ID 1) と組み合わせられたチェインオブジェクト (C-Object) の ID (ID n) が存在する場合には、同一のルートチェインマネージャ (RC-Manager) から連続的にサービス問い合わせパケットを受信したと判定する。

【0221】

ステップ S 154 において、チェインリスト (Chain-List) に同一のルートチェインマネージャ (RC-Manager) の ID (ID 1) と組み合わせられたチェインオブジェクト (C-Object) の ID (ID n) が存在すると判定されると、ステップ S 155 において、ID 1、ID 2、ID (n) の全ての組合わせで実現可能なサービスを検索する。

【0222】

サービス検索は、チェインディレクトリ (C-Directory) の有するサービス情報データベース、すなわちチェインオブジェクト (C-Object) の ID に対応するサービス情報 (図 11、図 12 参照) を参照し、サービス入力 (Service in) とサービス出力 (Service out) とのマッチングを検索することによって行われる。具体的には、例えば入力ファイルフォーマットが M P E G 2 のチェインオブジェクト (C-Object) と、出力ファイル形式が M P E G 2 のチェインオブジェクト (C-Object) はマッチングが成立し、M P E G 2 の画像データの入出力サービスが実現される等である。

【0223】

ステップ S 155 では、ID 1、ID 2、ID (n) の全ての組合わせで実現可能なサービスを検索する。一方、ステップ S 154 の判定において、チェインリスト (Chain-List) に同一のルートチェインオブジェクト (RC-Object) の ID (ID 1) と組み合わせられたチェインオブジェクト (C-Object) の ID (ID

n) が存在しないと判定されると、ステップ S 156 において、ID 1、ID 2 のみの組合わせで実現可能なサービスを検索する。

【0224】

ステップ S 157 では、検索されたサービスに関する情報としてのリストを作成する。リストは、図 14 に示したサービス問い合わせ応答フレームの領域 801 に対応する情報を含む。すなわち、サービス名 (Sname)、[(In-id & In-ip) サービス入力用のチェインオブジェクト ID およびチェインマネージャ IP アドレス]、および、[(Out-id & Out-ip) サービス出力用のチェインオブジェクト ID およびチェインマネージャ IP アドレス] の各情報である。これらの情報は、いずれもチェインディレクトリ (C-Directory) の有するサービス情報データベースから取得される。なお、複数のサービスが実現可能である場合は、複数のサービス各々について、図 14 に示したサービス問い合わせ応答フレームの領域 801 に対応する情報を生成する。

【0225】

次に、ステップ S 158 において、生成したサービスリストをサービス問い合わせ応答フレーム (図 14 参照) に格納し、さらに、トランザクション ID、サービス数 (S num) を格納してサービス問い合わせ応答フレームを生成する。

【0226】

次に、ステップ S 159 において、生成したサービス問い合わせ応答フレームをルートチェインマネージャ (RC-Manager) に対して送信する。

【0227】

(4. 3) ルートチェインマネージャ (RC-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理

次に、図 20 のフローを参照して、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理について説明する。

【0228】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、チェインディレクトリ (C-Directory) から受領したサービス問い合わせ応答フレームに基づいて、例えばユーザのインタラクションにより利用サービスを決定する。利用サービスが決定する

と、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、ステップ S 2 2 1 において、図 1 6 のフォーマットのチェイントークン (Chain-Token) を作成する。

【 0 2 2 9 】

ステップ S 2 2 2 において、ルートチェインマネージャ (RC-Manager) は、生成したチェイントークン (Chain-Token) を、サービス実現に必要なチェインオブジェクト (C-Object) に対応するチェインマネージャ (C-Manager) に巡回させて、チェイントークン (Chain-Token) の戻りを待機する。所定のタイムアウト時間まで、チェイントークン (Chain-Token) の戻りがなかった場合 (S 2 2 4 : Y e s) は、エラー終了となる。

【 0 2 3 0 】

チェイントークン (Chain-Token) を所定時間内に受信すると、ステップ S 2 2 5 において、受領トークンを検証し、空白 [N u l l] の設定された属性値 [Value] があるか否かを判定し、ある場合は、ステップ S 2 2 6 において、ユーザとのインタラクションまたは調停により空白の値 [V a l u e] を設定し、必要情報を格納する。

【 0 2 3 1 】

ステップ S 2 2 7 では、必要情報がすべて格納されたトークンを 2 回目のチェイントークン (Chain-Token) 、すなわちサービス実行のためのプログラム起動を要求するチェイントークン (Chain-Token) としてサービス実現に必要なチェインオブジェクト (C-Object) に対応するチェインマネージャ (C-Manager) に巡回させる。なお、2 回目にチェイントークン (Chain-Token) を送信する時、受動的にサービスを開始するプログラムを持つチェインマネージャ (C-Manager) を先の宛先にして宛先ルーティングを行なう。

【 0 2 3 2 】

次に、ステップ S 2 2 8 で、2 回目のチェイントークン (Chain-Token) の戻りを待機する。所定のタイムアウト時間まで、チェイントークン (Chain-Token) の戻りがなかった場合 (S 2 2 9 : Y e s) は、エラー終了となる。チェイントークン (Chain-Token) を所定時間内に受信 (S 2 2 8 : Y e s) すると、処理を終了する。

【0233】

この処理によって、2回目のチェイントークン (Chain-Token) を受領したチェーンマネージャ (C-Manager) はサービス対応のプログラムを起動し、サービスが実行される。

【0234】

(4. 4) チェインマネージャ (C-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理

次に、図21のフローを参照して、チェーンマネージャ (C-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理について説明する。

【0235】

チェーンマネージャ (C-Manager) は、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager) から1回目、あるいは2回目のチェイントークン (Chain-Token) を受領して、それぞれのチェイントークン (Chain-Token) に基づく処理を実行する。

【0236】

ステップS251において、チェーンマネージャ (C-Manager) が、チェイントークン (Chain-Token) を受領すると、ステップS252において、受信したチェイントークン (Chain-Token) 内から、自アドレスを検索する。

【0237】

図16または図17を参照して説明したように、チェイントークン (Chain-Token) には、[In-id & In-ip : サービス入力用のチェインオブジェクトIDおよびチェーンマネージャIPアドレス]、および[Out-id & Out-ip : サービス出力用のチェインオブジェクトIDおよびチェーンマネージャIPアドレス]が格納されており、これらのフィールドの情報に基づいて、チェーンマネージャ (C-Manager) は自身が入力処理を実行するか出力処理を実行するかを判定する。

【0238】

次に、ステップS253において、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたID、サービス名、IN/OUT情報に基づいて、チェーンマネージャ (C-Manager) が保有するプロファイル (図10、図11参照) から、対応する情

報を検索する。

【0 2 3 9】

次に、ステップ S 2 5 4 において、受信したチェイントークン (Chain-Token) が情報収集用の 1 回目のトークンであるかを判定する。これは、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたホップ数 (H n u m) に基づいて判定する。

【0 2 4 0】

1 回目のチェイントークン (Chain-Token) であると判定した場合は、ステップ S 2 5 5 において、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたサービスに対応する自己のプロファイルが受動的 [R e a c t i v e] である場合、チェイントークン (Chain-Token) の [R e a c t i v e - i p : 受動アプリケーションプログラムを有するチェインマネージャ (C-Manager) の I P アドレス] に、自己の I P アドレスを格納する。

【0 2 4 1】

さらに、ステップ S 2 5 6 において、プログラム起動に必要な、属性 (Attribute)、値 (value) を書き込み、ステップ S 2 5 7 において、チェイントークン (Chain-Token) の次送付先、すなわち、チェインマネージャ (C-Manager)、またはルートチェインマネージャ (RC-Manager) のいずれかを決定する。この決定処理は、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたホップ数 (H n u m) に基づいて実行する。ステップ S 2 5 8 において、決定した送付先にチェイントークン (Chain-Token) を送信する。

【0 2 4 2】

一方、ステップ S 2 5 4 において、2 回目のチェイントークン (Chain-Token) であると判定した場合は、ステップ S 2 6 1 において、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたプログラム起動に必要な属性 (Attribute)、値 (value) を取得し、ステップ S 2 6 2 において、チェイントークン (Chain-Token) の設定フラグに基づいて、プログラムの起動要求であるか、終了要求であるかを判定し、要求に従った処理を実行する。

【0 2 4 3】

次に、ステップ S 2 5 7 において、チェイントークン (Chain-Token) の次送

付先、すなわち、チェインマネージャ (C-Manager)、またはルートチェインマネージャ (RC-Manager) のいずれかを決定する。この決定処理は、チェイントークン (Chain-Token) に設定されたホップ数 (H n u m) に基づいて実行する。ステップ S 2 5 8 において、決定した送付先にチェイントークン (Chain-Token) を送信する。

【 0 2 4 4 】

[5. サービスチェインの利用例]

上述したサービスチェイン (Service-Chain) を利用する最大の利点は、その拡張性と利便性の高さである。今後、新たに製造される情報処理装置、あるいは情報処理装置以外の物体もチェインオブジェクト (C-Object) としてサービスチェイン (Service-Chain) の基盤上で動作させることが可能である。さらに特定のサービスに特化して設計されていないため、データフォーマットの種類さえ合えば既存のチェインオブジェクト (C-Object) 間で容易に接続し、相互のオブジェクトを適用したサービスを実行することができる。具体的には、次のようなサービスの形態が考えられる。

【 0 2 4 5 】

(a) 付加情報配信サービス

W e b のアノテーションのように、実世界において何かの物の付加情報を得るという仕組みを提供することが容易である。例えばポスターの I D を読み込むと、そのポスターの詳細な情報を得ることができたり。社員番号で情報を登録することもできる。バーコードの情報を読み込み W e b を表示するようなサービスも、上述したチェインオブジェクト (C-Object) を接続したサービスチェイン (Service Chain) で実現することができる。

【 0 2 4 6 】

(b) 機器間接続支援サービス

現在、ビデオ、テレビ、D V D、オーディオ機器など複数の機器が一般家庭にごく当たり前のように設置されている。さらにインターネットの世界になると、ビデオフォーマット一つ取っても多種であり、どの機器がどのフォーマットをサポートしているかを把握しておくことは容易ではない。サービスチェイン (Serv

ice-Chain) では機器の I Dを読み込むという気軽な動作で、チェインオブジェクト (C-Object) としての機器がどのようなサービスが実現可能であるかそして実現が不可能であるかを知ることができる。従って、ユーザが各機器の詳細情報を知ることなく、処理可能なデータのみを提供し、処理させることが可能となる。

【 0 2 4 7 】

(c) 実世界指向インタフェース

サービスチェイン (Service-Chain) では、実際にサービスを提供するチェインマネージャ (C-Manager) と、チェインオブジェクト (C-Object) としては分けて考えることができる。例えば、H T M L のテキスト情報表示 [text/html] を実行する際、チェインオブジェクト (C-Object) としての壁に情報を表示したい場合はチェインオブジェクト (C-Object) としての壁に付加している I Dを読み取り、実際に壁に対するデータ表示処理を実行するのは他のチェインオブジェクト (C-Object) としてのプロジェクタとし、これらの壁と、プロジェクタとをサービスチェイン (Service-Chain) で接続し、それぞれのチェインオブジェクト (C-Object) に対応するチェインマネージャ (C-Manager) において、H T M L のテキスト情報表示 [text/html] 処理のサービスを実行するためのプログラムを起動することが可能である。

【 0 2 4 8 】

プロジェクタは、H T M L データをパソコン経由で映し出す処理を実行しているかもしれない。しかし利用者は、壁にどのように映し出されたかは気にする必要がないのである。これはまさにコンピュータは見えない存在となり、ユビキタスの世界におけるデータ処理を実現するものとなる。

【 0 2 4 9 】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【 0 2 5 0 】

なお、明細書中において説明した各処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、又は各種のプログラムをインストールすることで各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、フレキシブルディスクやCD-ROM等のプログラム読み取り可能な記録媒体にプログラムを格納して提供してもよいし、インターネットなどの通信網を介してプログラムをダウンロードしてもよい。

【 0 2 5 1 】

具体的には、プログラムは記録媒体としてのハードディスクやROM (Read Only Memory)に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), MO (Magnetooptical)ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【 0 2 5 2 】

また、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【 0 2 5 3 】

また、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。

【 0 2 5 4 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の構成においては、固有の識別子（ID）を付与された複数のチェーンオブジェクトと、複数のチェーンオブジェクトの各々に対応して設定され、チェーンオブジェクトを適用した処理の制御を実行するチェーンマネージャと、チェーンオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を格納したチェーンディレクトリと、チェーンオブジェクトのID取得処理を実行するとともに、取得IDを持つチェーンオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについて、チェーンディレクトリに問い合わせ、該問い合わせに対する応答に基づいてチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なうルートチェーンマネージャとによって、様々なサービス提供、受領構成を実現したので、クライアントの身の回りにあるディスプレイ、プリンタ、PC、PDA、スピーカ、情報家電は勿論のこと、これら情報処理装置以外の機器、物品、生き物、本、石等、身の回りにある、あらゆる物体をチェーンオブジェクトとして設定するとともに、これらのチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャを設定することで、あらゆる物を制御対象とし、それらの物同士の情報伝達を可能として、様々な処理を実現することが可能となり、フレキシブルなサービスの提供および受領構成が実現される。

【0255】

さらに、本発明の構成によれば、ルートチェーンマネージャは、サービスの実行に必要なプログラム情報を取得するための第1のチェイントークンと、サービスの実行処理に対応するプログラムの起動を要求するための第2のチェイントークンをサービスに参画するチェーンオブジェクトに対応するチェーンマネージャに巡回させてサービスの実行制御を行なう構成であるので、各チェーンマネージャが、プログラムの実行に必要な情報を予め保有していない場合においても、必要情報を取得した上で、プログラムを実行することが可能となる。

【0256】

さらに、本発明の構成によれば、チェーンディレクトリは、ルートチェーンマネージャからのサービス問い合わせに応答して、サービス問い合わせパケットに

格納されたチェーンオブジェクトのIDに対応するサービス情報中から、同一データフォーマットのデータ入力とデータ出力との組み合わせを検索するマッチング処理を実行し、マッチングの成立したデータ入出力に対応するサービスを実行可能なデータ処理サービスとして、前記サービス問い合わせに対する応答を生成する構成であるので、同一のデータフォーマットの入出力処理が確実に実行できる機器同士を結びつけることが可能となり、データ処理エラー等を発生させることのないサービス提供、受領処理が実現される。

【0257】

さらに、本発明の構成によれば、チェーンディレクトリは、ルートチェーンマネージャから受信するサービス問い合わせパケットの受信時刻情報、および、サービス問い合わせパケットに格納されたID情報を格納したチェーンリストを生成するとともに、同一のルートチェーンマネージャから、予め定めた閾値時間内に異なるチェーンオブジェクトのIDを格納した新たなサービス問い合わせパケットを受信したことを条件として、チェーンリストに記録されたIDも含めた3以上のチェーンオブジェクト相互において実行可能なサービスの検索処理を実行し、該検索結果に基づいてサービス問い合わせに対する応答を生成する構成としたので、2つの機器のみならず、3以上の任意数の機器間で実行可能なサービスの検索が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

チェーンオブジェクト (C-Object)、チェーンマネージャ (C-Manager) について説明する図である。

【図2】

チェーンマネージャ (C-Manager)、ルートチェーンマネージャ (RC-Manager)、およびルートチェーンオブジェクト (RC-Object) のハードウェア構成例を示す図である。

【図3】

サービスチェーン (Service-Chain) を介したサービスを実現するための各構成要素の関係と基本動作を説明する図である。

【図 4】

サービスチェイン (Service-Chain) を利用したサービスの 1 つの具体例について説明する図である。

【図 5】

新たなチェインオブジェクト (C-Object) としてプロジェクトを追加した場合の、ビデオとプロジェクトによるサービス実行に至るまでの処理について説明する図である。

【図 6】

複数のチェインオブジェクト (C-Object) が実行可能な [入力] または [出力] のファイル形式および、マッチング関係の概念図を示す図である。

【図 7】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) がサービス問い合わせを行なった履歴であるチェインリスト (Chain-List) の例を示す図である。

【図 8】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) が、チェインディレクトリ (C-Directory) に対して、サービス問い合わせを連続的に実行した処理例を示す図である。

【図 9】

チェイントークン (Chain-Token) の転送処理について説明する図である。

【図 1 0】

チェインマネージャ (C-Manager) に登録すべきサービスプロファイルのデータ構成例を示す図である。

【図 1 1】

チェインディレクトリ (C-Directory) の有するチェインオブジェクト (C-Object) 毎のサービス情報を説明する図である。

【図 1 2】

チェインマネージャ (C-Manager) に登録すべきサービスプロファイルのデータ、チェインディレクトリ (C-Directory) の有するサービス情報の具体例を説明する図である。

【図 1 3】

サービス問い合わせフレームのフォーマットを示す図である。

【図 1 4】

サービス問い合わせ応答フレームのフォーマットを示す図である。

【図 1 5】

本発明の構成において適用可能な M I M E ファイル形式の例を示す図である。

【図 1 6】

チェイントークン (Chain-Token) のフォーマットを示す図である。

【図 1 7】

具体的なサービス実行に対応するチェイントークン (Chain-Token) の構成、およびチェイントークン (Chain-Token) を用いた処理について説明する図である。

【図 1 8】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) によるサービス決定処理を説明するフロー図である。

【図 1 9】

チェインディレクトリ (C-Directory) によるサービス問い合わせ応答処理を説明するフロー図である。

【図 2 0】

ルートチェインマネージャ (RC-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理を説明するフロー図である。

【図 2 1】

チェインマネージャ (C-Manager) におけるチェイントークン (Chain-Token) の処理を説明するフロー図である。

【符号の説明】

1 1 CPU

1 2 ROM

1 3 RAM

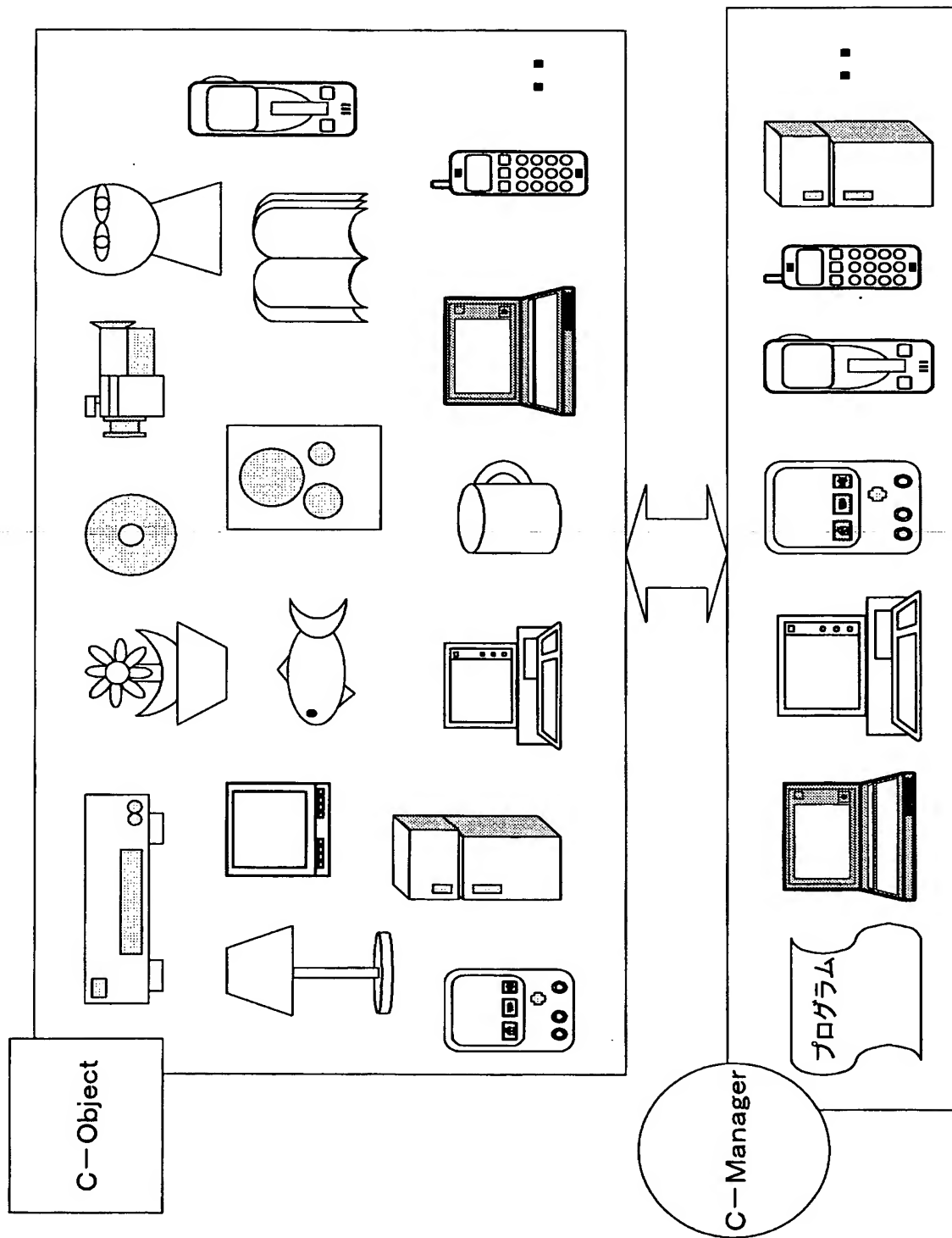
1 4 HDD

- 1 5 入力部
- 1 6 出力部
- 1 7 通信部
- 1 8 ドライブ
- 1 9 リムーバブル記憶媒体
- 2 1 バス
- 2 2 入出力インタフェース
- 1 1 1 ルートチェインオブジェクト (RC-Object)
- 1 1 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 1 1 3 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 1 2 1 チェインオブジェクト (C-Object)
- 1 2 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 1 5 0 チェインディレクトリ (C-Directory)
- 1 8 0 ユーザ
- 2 1 1 P D A
- 2 1 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 2 1 3 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 2 2 1 ビデオ
- 2 2 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 2 3 0 チェインディレクトリ (C-Directory)
- 3 1 1 チェインディレクトリ (C-Directory)
- 3 1 2 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 3 2 1 チェインオブジェクト (C-Object)
- 3 2 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 3 3 1 チェインオブジェクト (C-Object)
- 3 3 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 3 5 0 チェインディレクトリ (C-Directory)
- 5 0 1 ~ 5 0 5 チェインオブジェクト (C-Object)
- 5 5 1 ルートチェインオブジェクト (RC-Object)

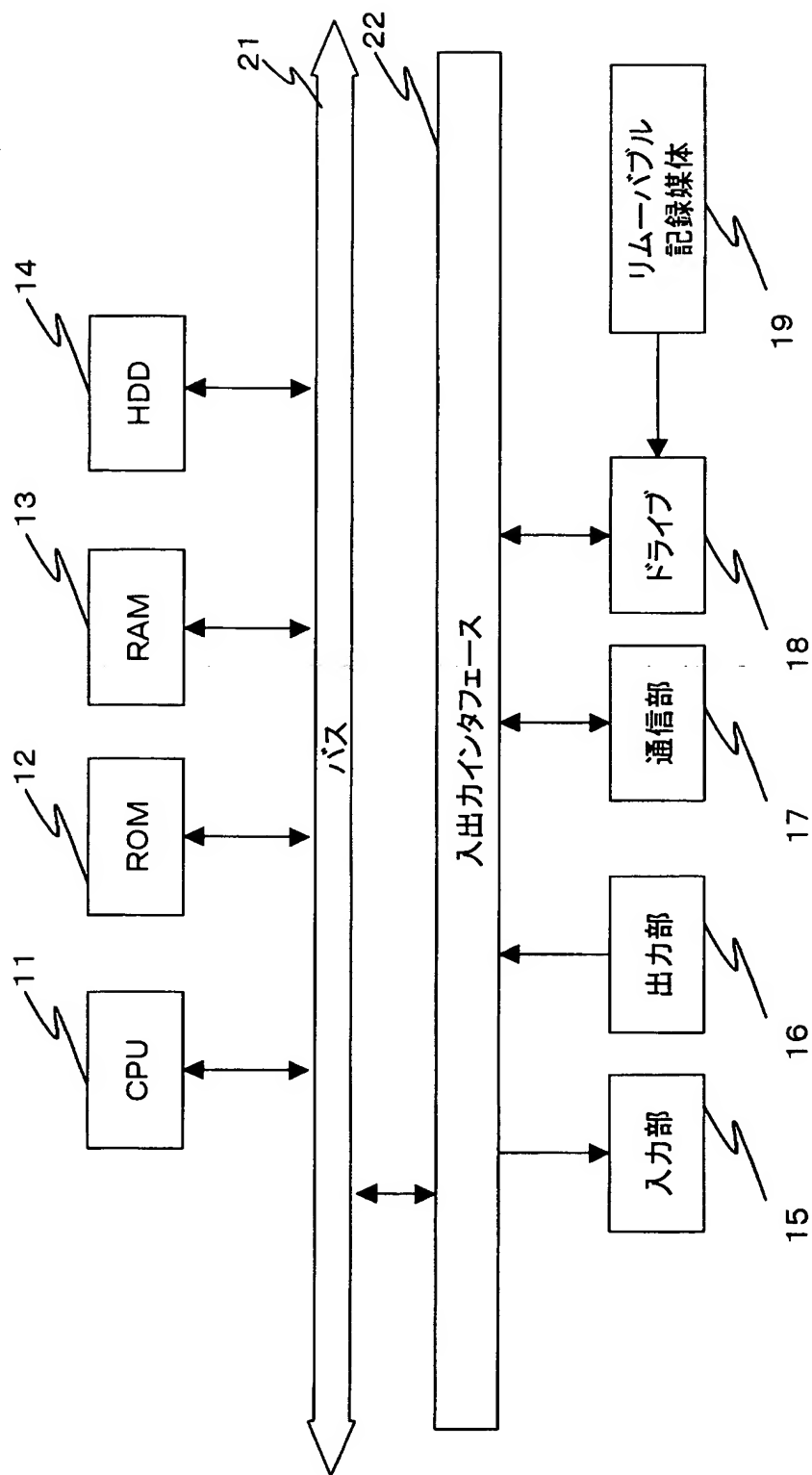
- 5 5 2 チェインオブジェクト (C-Object)
- 5 5 3 チェインオブジェクト (C-Object)
- 5 5 4 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 5 5 5 チェインディレクトリ (C-Directory)
- 5 6 0 チェイントークン (Chain-Token)
- 5 7 1 ルートチェインオブジェクト (RC-Object)
- 5 7 2 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 5 8 1 チェインオブジェクト (C-Object)
- 5 8 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 5 9 1 チェインオブジェクト (C-Object)
- 5 9 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 7 1 1 P D A
- 7 1 2 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 7 1 3 チェインマネージャ (C-Manager)
- 7 2 1 ビデオ
- 7 2 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 7 5 1 P D A
- 7 5 2 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 7 6 1 スピーカ
- 7 6 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 7 7 1 C D
- 7 7 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 8 5 1 P D A
- 8 5 2 チェインマネージャ (C-Manager)
- 8 5 3 ルートチェインマネージャ (RC-Manager)
- 8 6 1 ビデオ
- 8 6 2 チェインマネージャ (C-Manager)

【書類名】 図面

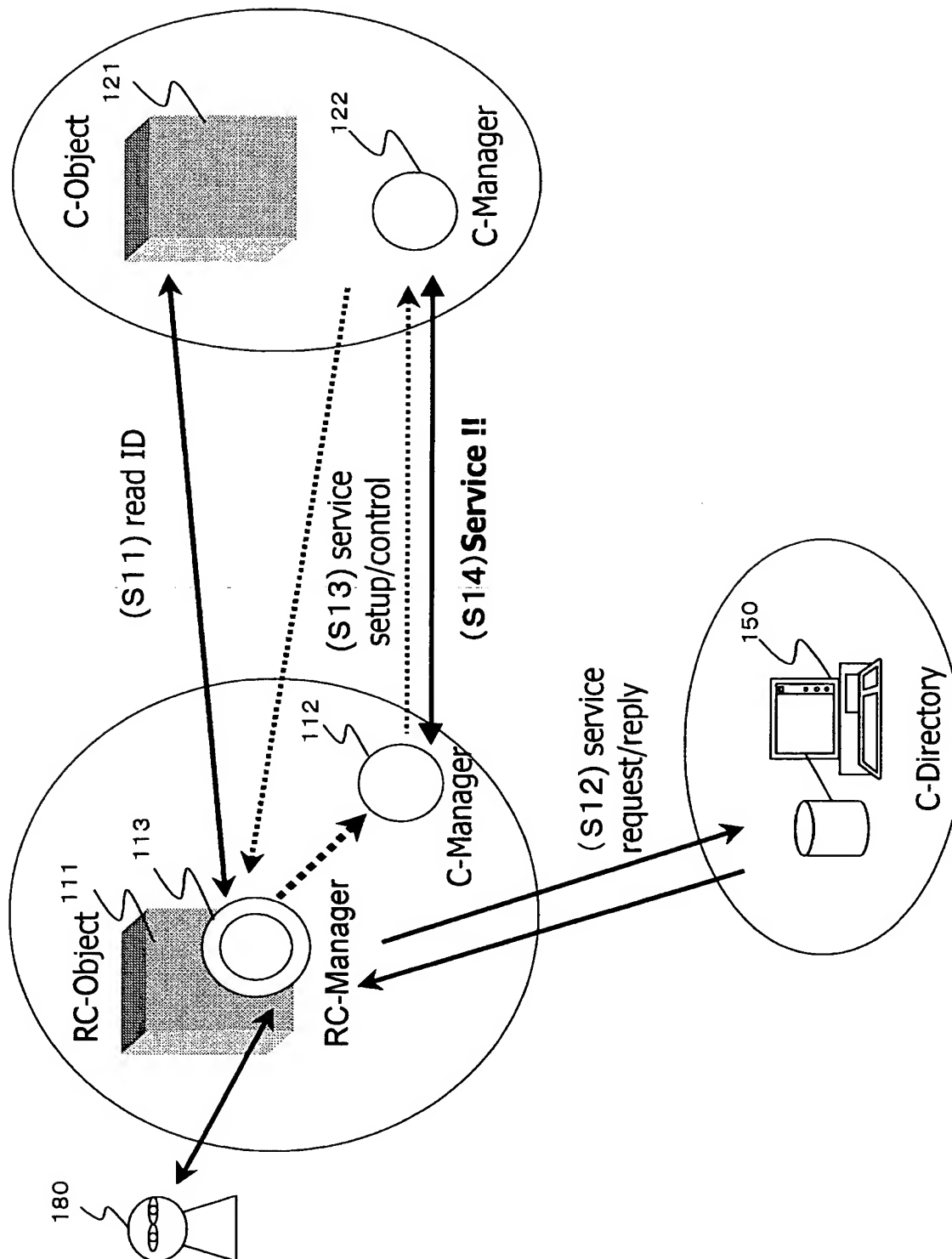
【図 1】



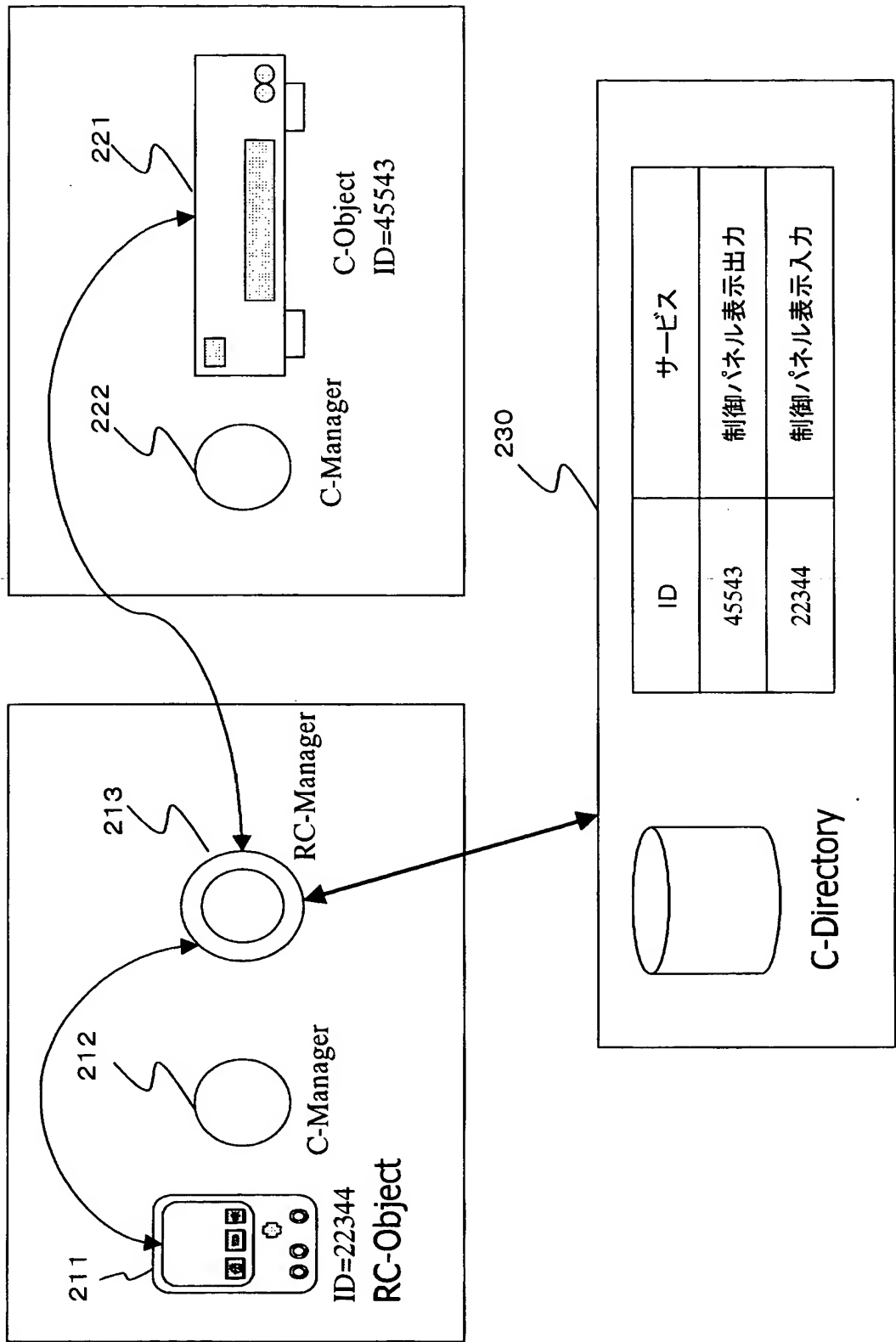
【図 2】



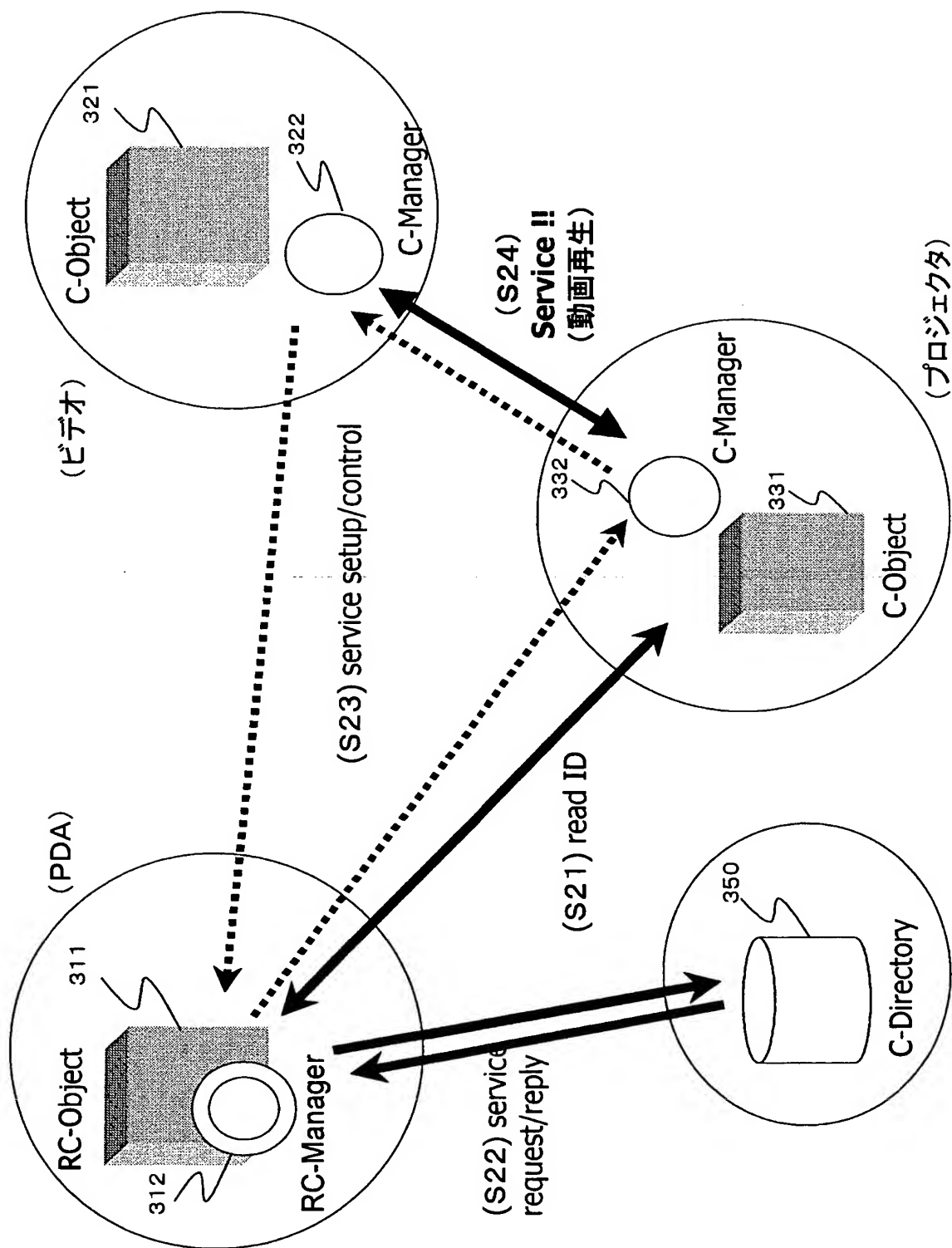
【図 3】



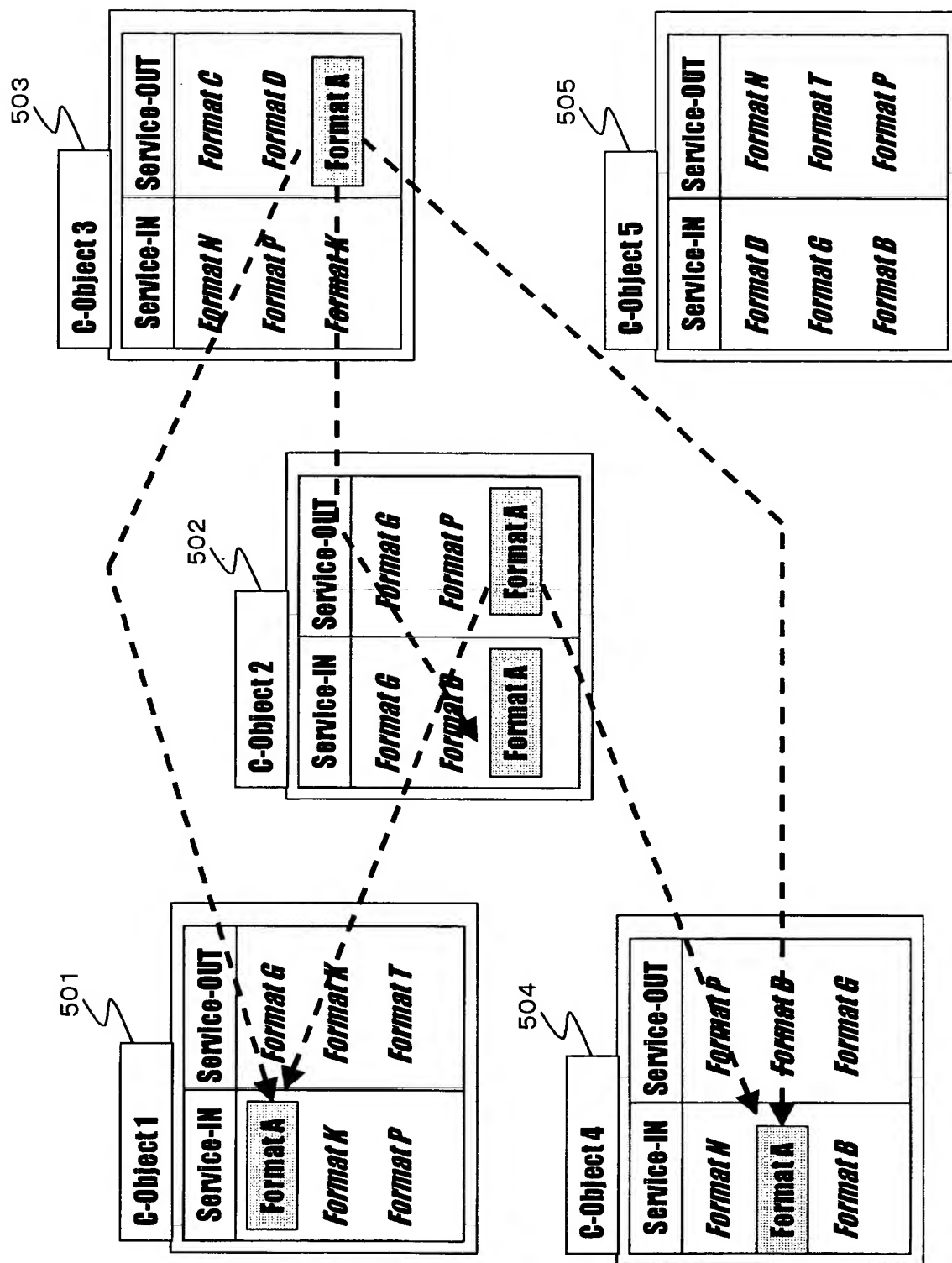
【図 4】



【図 5】



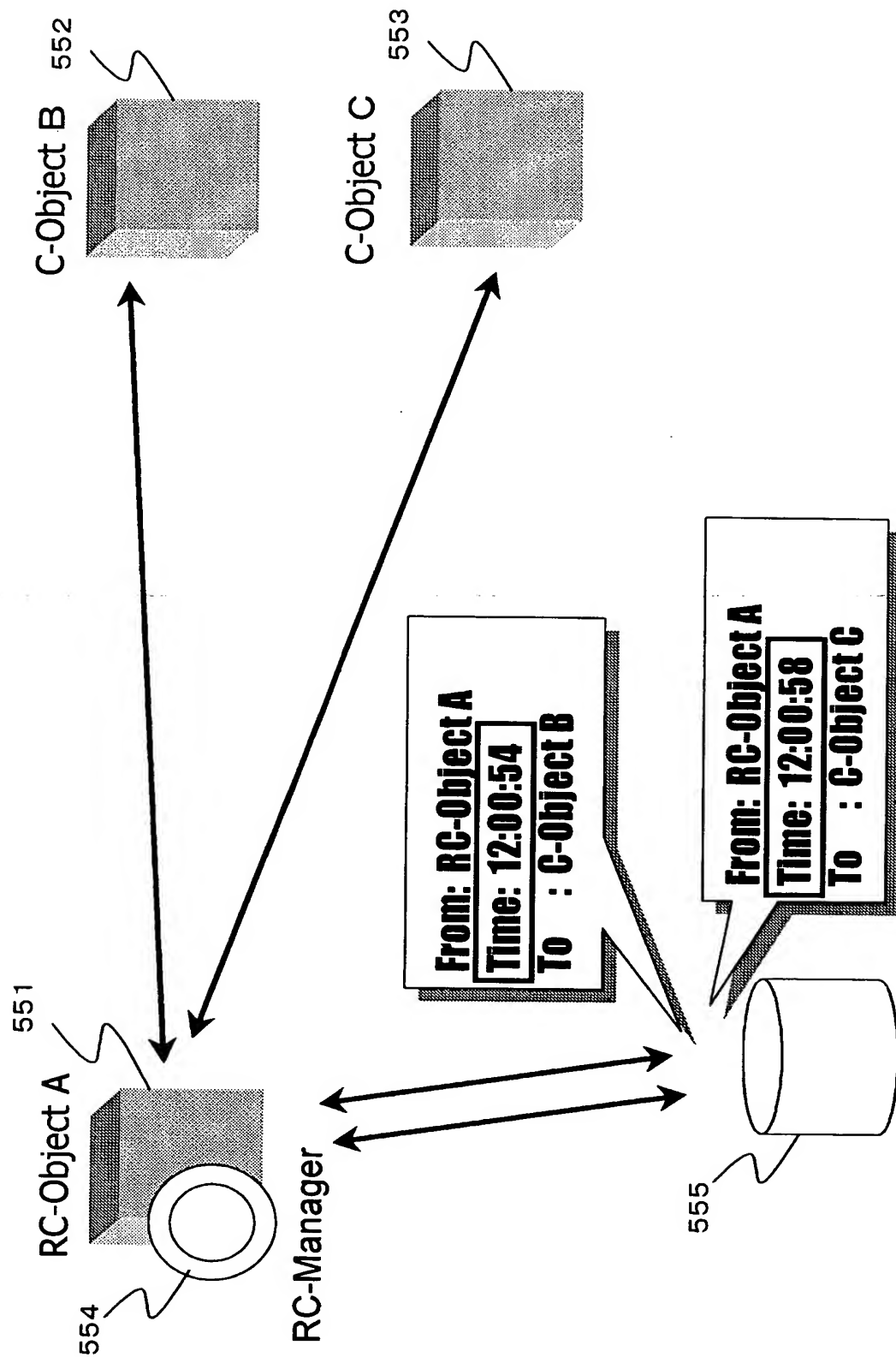
【図 6】



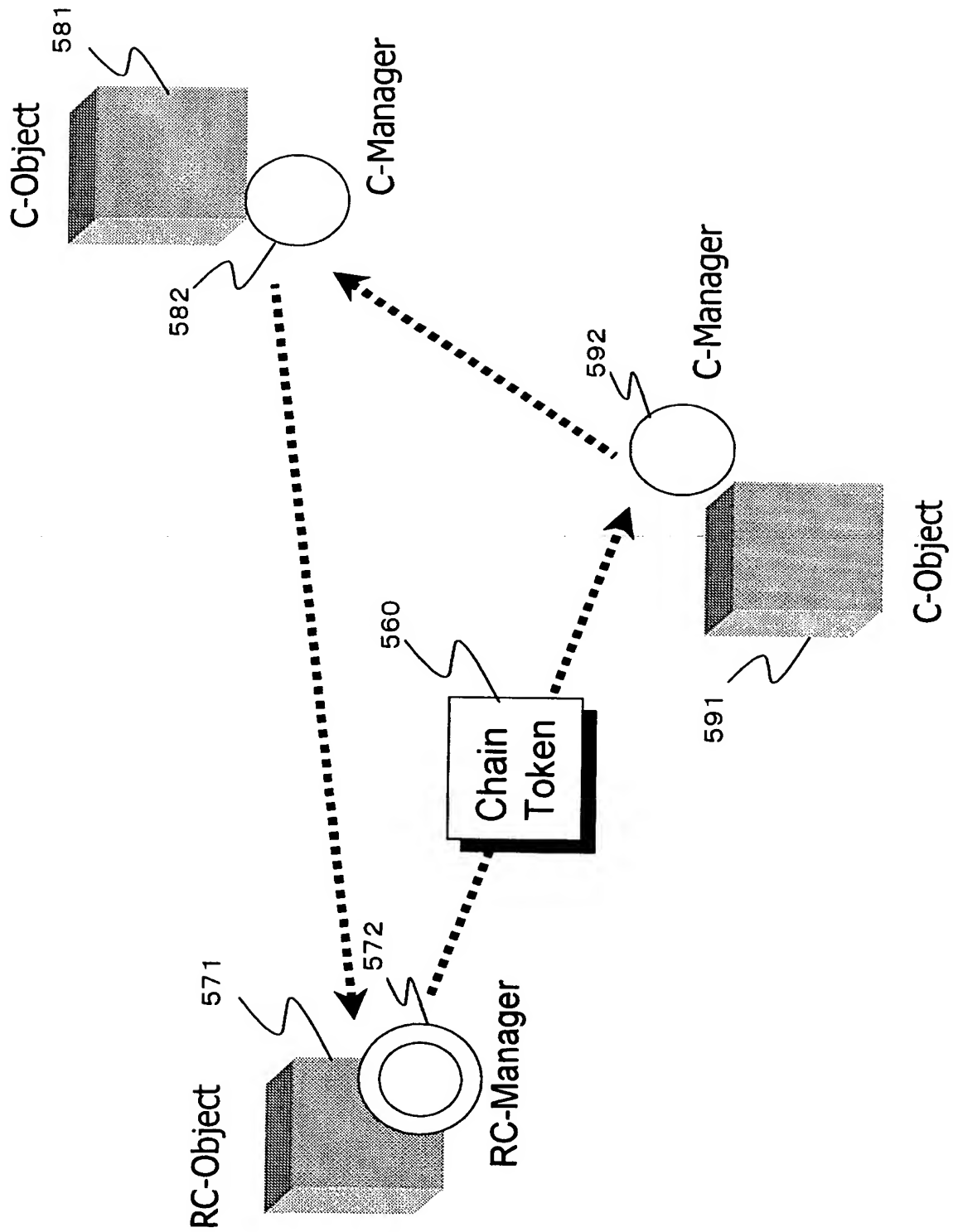
【図 7】

時間	RC-ObjectのID	C-ObjectのID
8月23日 23時14分54秒	23444	12334
8月23日 23時15分00秒	23444	34556
8月25日 4時25分12秒	45667	87643
8月25日 4時25分14秒	45667	86431
8月25日 4時25分18秒	45667	12335
...

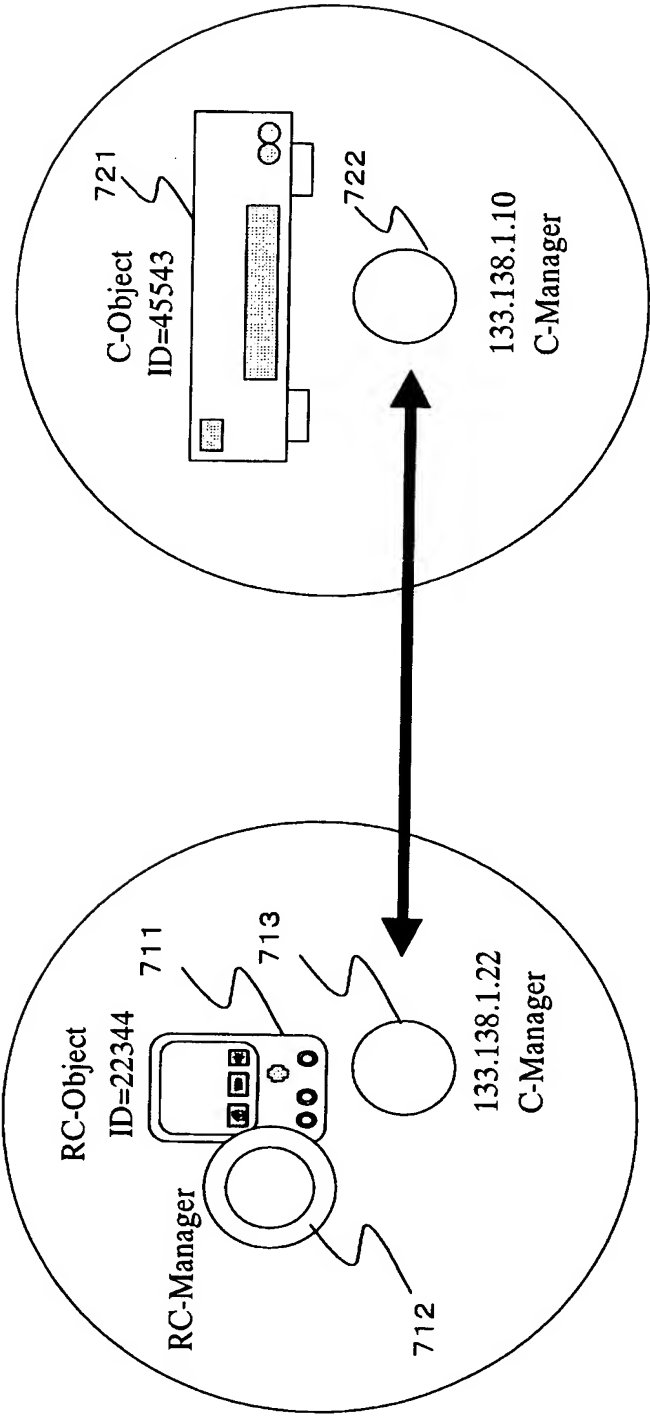
【図 8】



【図 9】



【図 10】



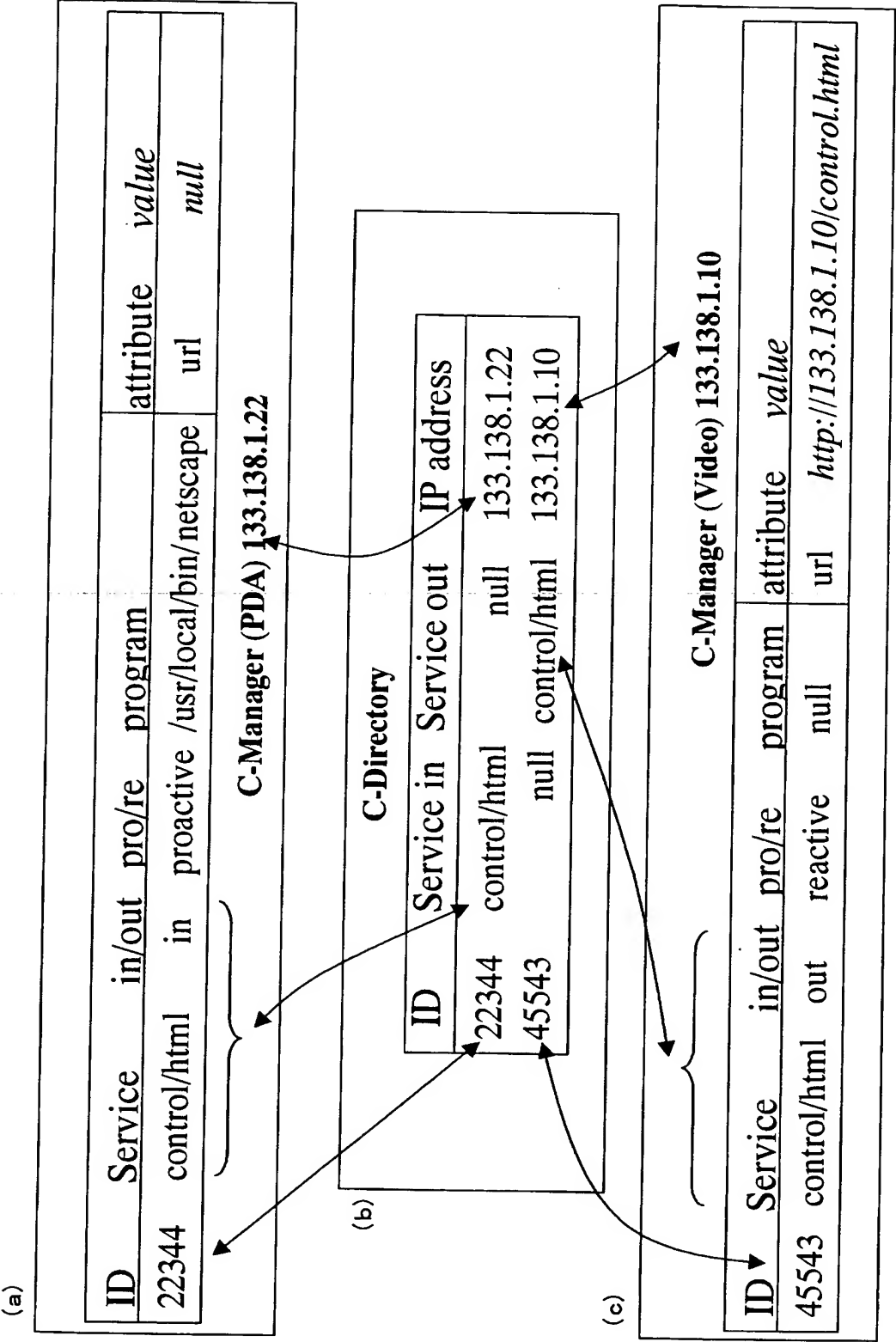
C-Manager (PDA) 133.138.1.22

ID	Service	in/out	pro/re	program	attribute	value
22344	control/html	in	proactive	/usr/local/bin/netscape	url	null

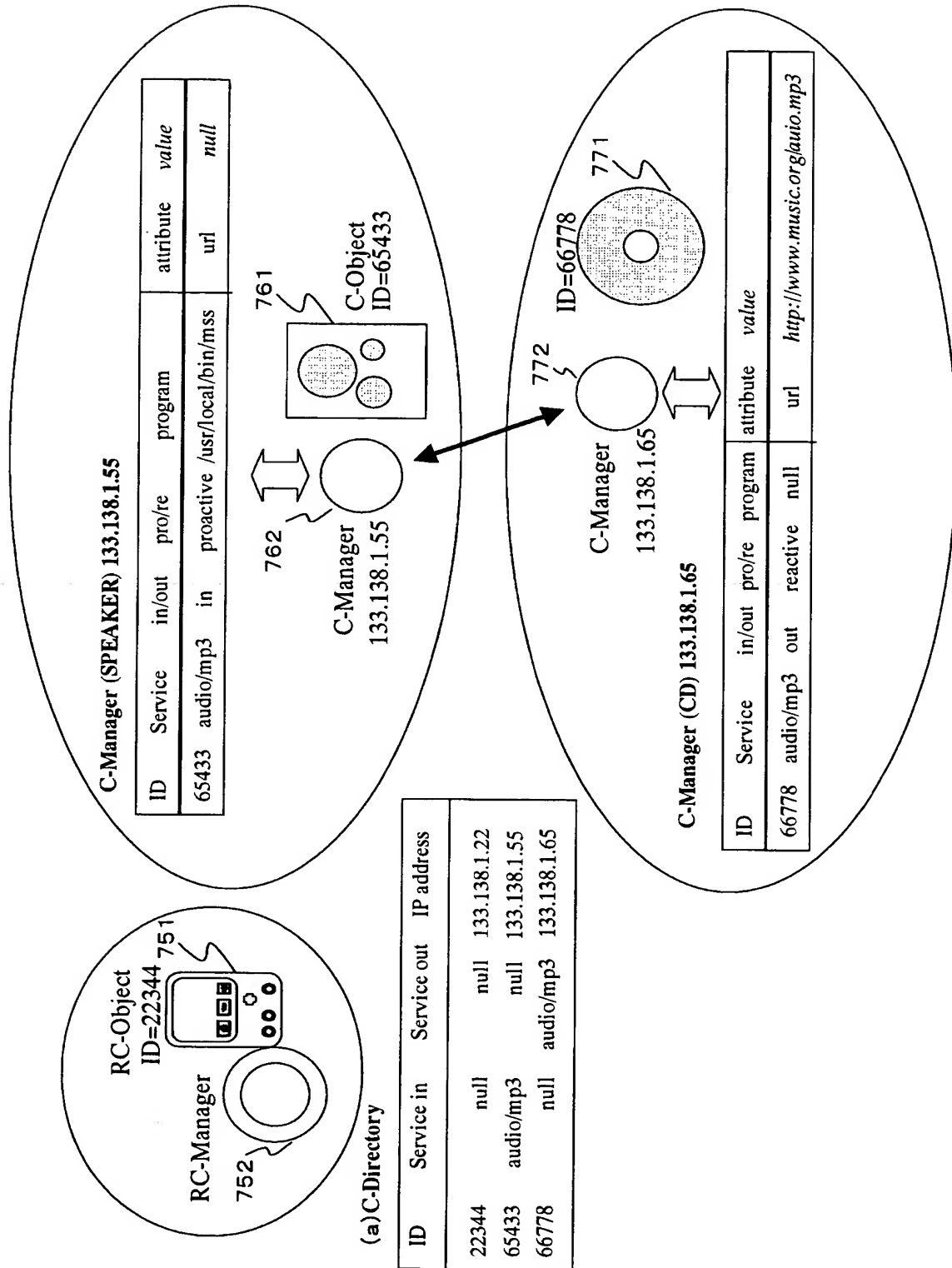
C-Manager (Video) 133.138.1.10

ID	Service	in/out	pro/re	program	attribute	value
45543	control/html	out	reactive	null	url	http://133.138.1.10/control.html

【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

T-id: Transaction ID
RC-id: RC-Object's ID
C-id: C-Object's ID

【図 1 4】

T-id: Transaction ID	
Snum: # of available services	
Sname: service name	
In-id & In-ip: C-Object's ID and C-Manager's IP address for a service input	
Out-id & Out-ip: C-Object's ID and C-Manager's IP address for a service output	

801

【図 15】

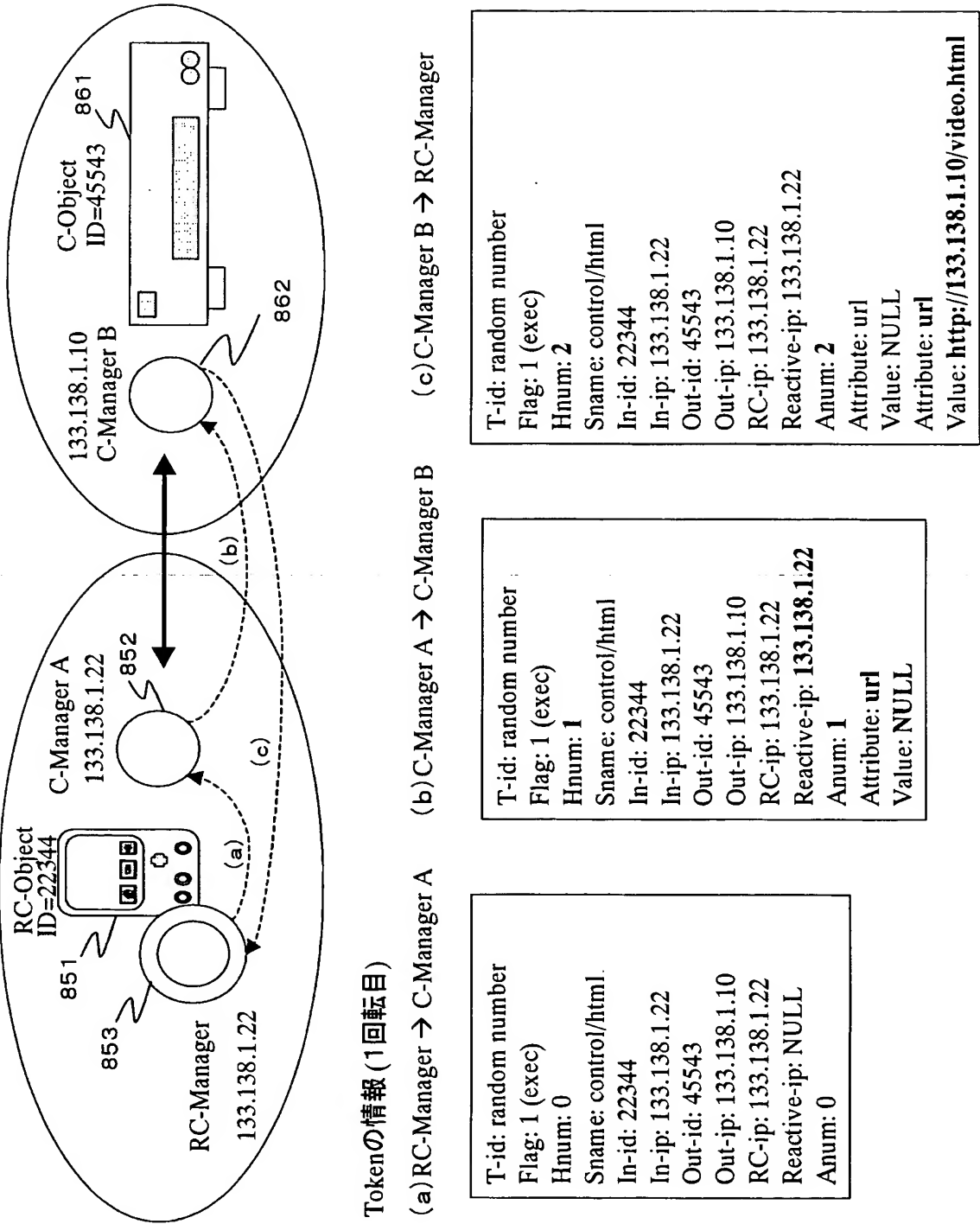
MIMEファイル形式の例

application/applefile	application/x-director	image/x-portable-anymap
application/atomicmail	application/x-dvi	
application/batch-SMTP	application/x-futuresplash	image/x-portable-bitmap
application/dvcs	application/x-gtar	image/x-portable-graymap
application/eshop	application/x-gzip	image/x-portable-pixmap
application/http	application/x-hdf	image/x-rgb
application/hyperstudio	application/x-javascript	image/x-xpixmap
application/iges	application/x-koan	image/x-xwindowdump
application/index	application/x-latex	text/css
application/ipp	application/xml	text/directory
application/isup	application/zip	text/enriched
application/font-tdpfr	audio/basic	text/html
application/mac-binhex40	audio/midi	text/parityfec
application/mac-compactpro	audio/mpeg	text/plain
application/mathematica-old	audio/x-aiff	text/richtext
application/msword	audio/x-mpegurl	text/rtf
application/octet-stream	audio/x-pn-realaudio	text/sgml
application/oda	audio/x-pn-realaudio-plugin	text/xml
application/pdf	audio/x-realaudio	video/mpeg
application/postscript	audio/x-wav	video/parityfec
application/smil	image/bmp	video/pointer
application/vnd.ms-excel	image/cgm	video/quicktime
application/vnd.ms-powerpoint	image/gif	video/vnd.mpegurl
application/vnd.ms-works	image/ief	video/vnd.mts
application/vnd.wap.wmlc	image/jpeg	video/vnd.vivo
application/vnd.wap.wmlscriptc	image/png	video/x-msvideo
application/x-bcpio	image/tiff	video/x-sgi-movie
application/x-cdlink		

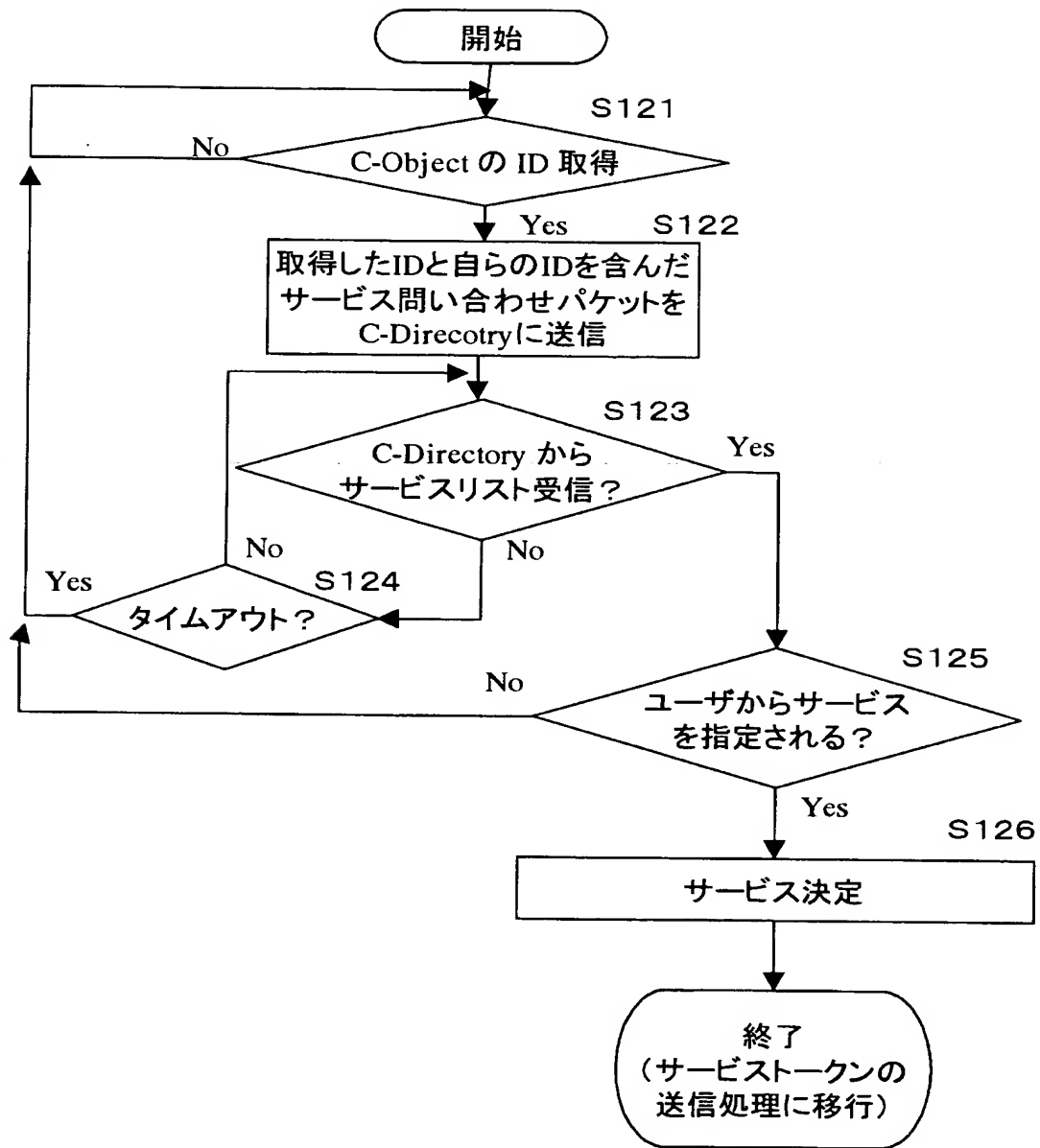
【図 1 6】

T-id: <i>Transaction ID</i>
Flag: <i>Flags used to control application prog</i>
Hnum: <i># of hops</i>
Sname: <i>service name</i>
In-id & In-ip: <i>C-Object's ID and C-Manager's IP address for a service input</i>
Out-id & Out-ip: <i>C-Object's ID and C-Manager's IP address for a service output</i>
RC-ip: <i>RC-Manager's IP address</i>
Reactive-ip: <i>IP address of C-Manager which has a reactive application program</i>
Anum: <i># of attributes</i>
Attribute & Value: <i>Attribute and value for an application program</i>

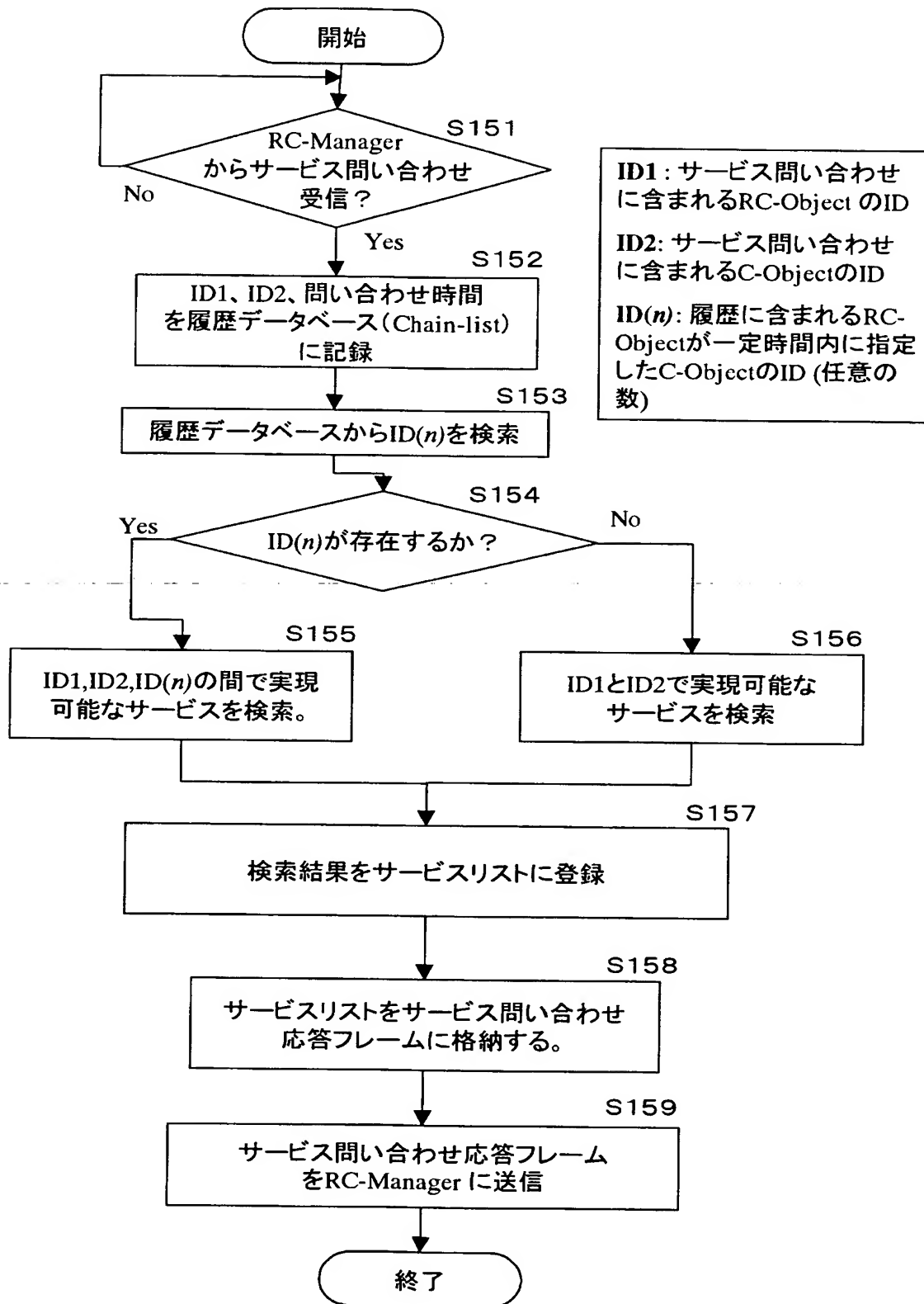
【図 17】



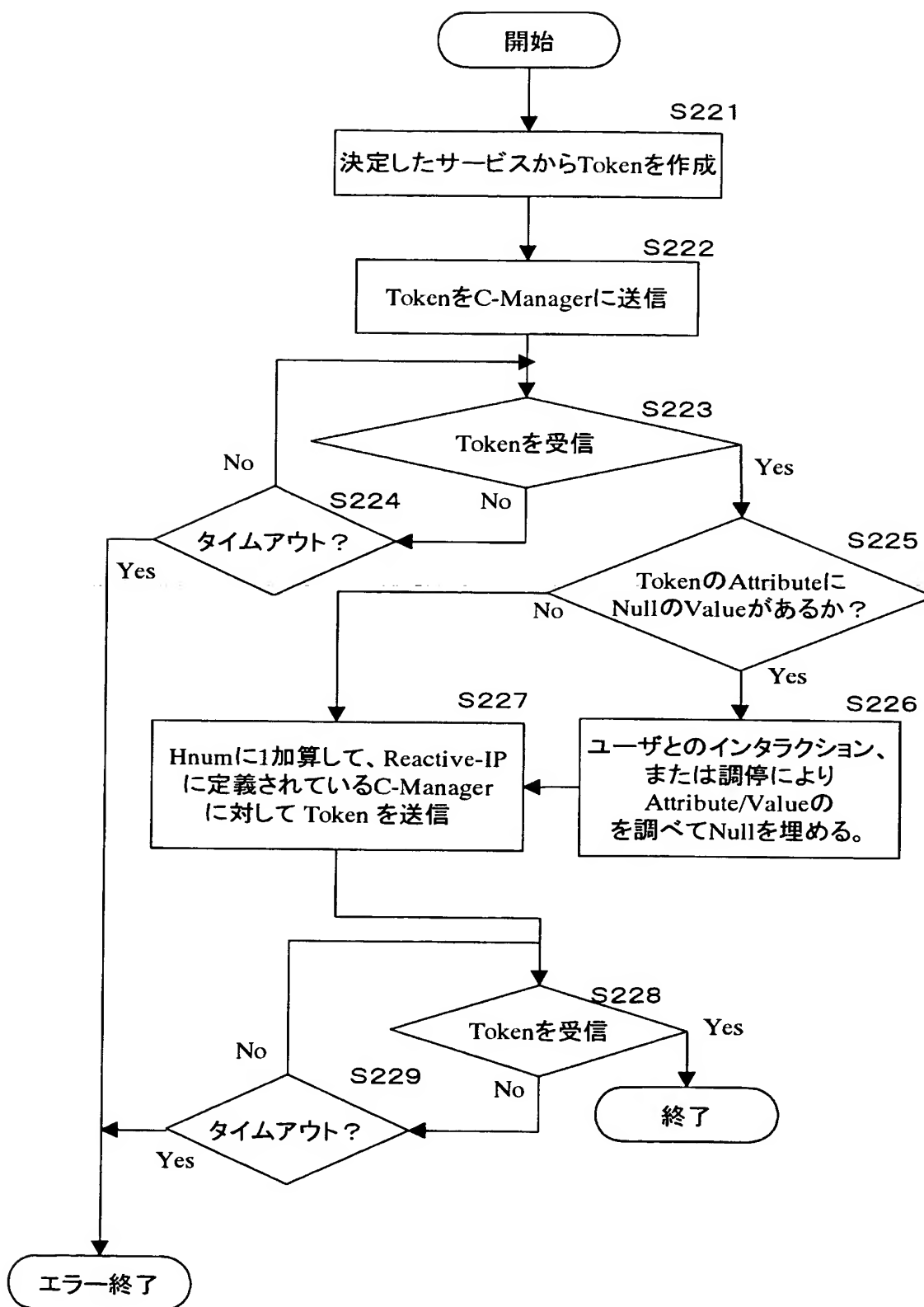
【図 18】



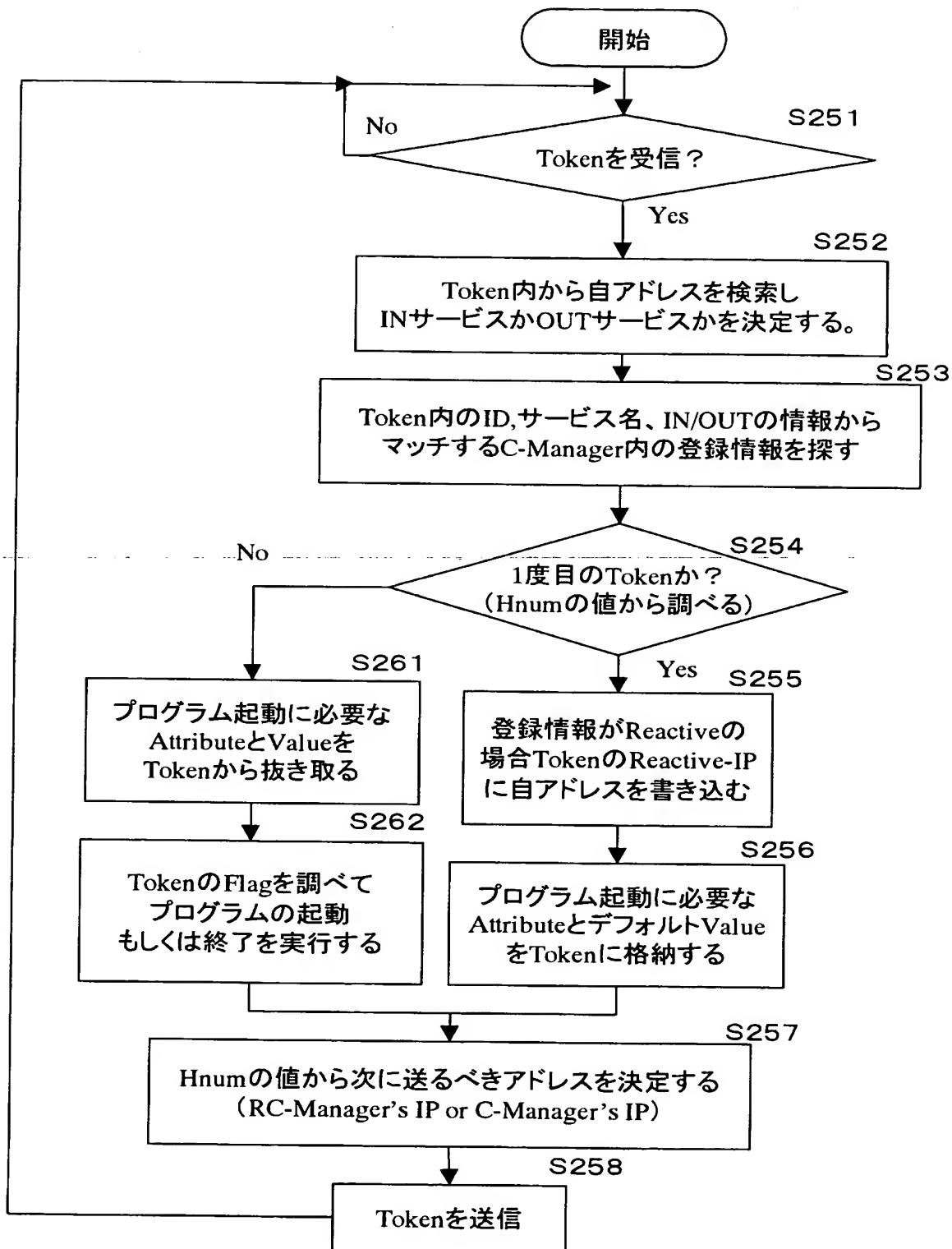
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 あらゆる物を制御対象とし、それらの物同士の情報伝達を可能として、様々な処理を実現する装置、方法を提供する。

【解決手段】 固有の識別子（ID）を付与された複数のチェインオブジェクトと、複数のチェインオブジェクトの各々に対応して設定され、チェインオブジェクトを適用した処理の制御を実行するチェインマネージャと、チェインオブジェクト各々の実行可能なサービス情報を格納したチェインディレクトリと、チェインオブジェクトのID取得処理を実行するとともに、取得IDを持つチェインオブジェクトを適用した実行可能なデータ処理サービスについて、チェインディレクトリに問い合わせ、該問い合わせに対する応答に基づいてチェイントークンをサービスに参画するチェインオブジェクトに対応するチェインマネージャに巡回させ、サービスの実行制御を行なうルートチェインマネージャとによって、様々なサービス提供、受領構成を実現した。

【選択図】 図3



特願 2 0 0 2 - 3 2 2 0 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社